5.06(49.3) B1
cv

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

1927

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES.

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME VI. — JUILLET 1894.

(DIX-HUITIÈME ANNÉE ; TOME XXXVI DE LA COLLECTION.)

BRUXELLES
SOCIÉTÉ BELGE DE LIBRAIRIE
(Société anonyme)
Oscar SCHEPENS, Directeur
16, RUE TREURENBERG, 16
1894

21-8-400 Freq 3

LE CONGRÈS SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL

DES CATHOLIQUES (1894)

Le congrès scientifique international des catholiques, inauguré à Paris en 1888, tiendra sa troisième session à Bruxelles, du 4 au 8 septembre prochain. M. le chanoine Van Aertselaer, avec l'autorisation de Son Éminence le Cardinal archevêque de Malines, qui a voulu donner, dès l'abord, cette marque de sympathie à notre œuvre, a gracieusement mis à la disposition du congrès les beaux et vastes locaux du grand établissement placé sous son habile direction. La belle situation de l'Institut Saint-Louis, à Bruxelles, au boulevard, en face du jardin botanique, près de la gare du Nord, offre aux membres du congrès, aux étrangers surtout, un accès facile. L'obligeance de M. le chanoine Van Aertselaer leur procurera en outre, dans l'intérieur de l'établissement, divers avantages d'ordre matériel.

La première pensée d'un congrès scientifique international des catholiques est née au congrès régional des catholiques normands qui se tint à Rouen en 1885. L'idée, d'abord assez vague et confuse, en fut mise en avant par M. le chanoine Duilhé de Saint-Projet dans la section d'apologétique. Les hommes de foi et de science réunis dans cette assemblée remarquaient un vide parmi les œuvres catholiques. Il manquait une œuvre qui groupât les savants catholiques des diverses nations, les réunît en assemblée pour se communiquer leurs travaux,

leurs recherches et leurs découvertes, pour s'encourager mutuellement, se communiquer même leurs projets et montrer au monde indifférent ou hostile qu'il n'y a nul antagonisme entre la foi et la science, mais qu'il existe de nombreux savants qui sont en même temps des hommes de foi et travaillent avec ardeur aux progrès de la science dans toutes les branches du savoir humain : dans la linguistique, l'histoire, la philosophie, la littérature, les antiquités, les sciences physiques, chimiques, mathématiques et naturelles, et ne sont pas moins zélés pour l'avancement de ces sciences que leurs émules incroyants, positivistes ou matérialistes. Les savants de Rouen se rappelaient que toujours l'Église a encouragé et soutenu les efforts du génie humain, qu'elle a donné aux sciences et aux lettres un refuge dans les temps de barbarie. Pour dissiper les préventions et les préjugés de tant de savants modernes qui jugent les catholiques sans les connaître et condamnent l'Église sans avoir examiné ce qu'elle enseigne, ils voulaient leur montrer la science catholique en action et démontrer par le fait que non seulement il n'y a nulle contradiction entre la foi et la science, mais au contraire un accord parfait, une harmonie admirable, aussi profitable à l'une qu'à l'autre.

C'était le moyen de faire resplendir cette vérité proclamée par le concile du Vatican : « Non seulement la foi et la raison ne peuvent jamais être en désaccord, mais elles se prêtent un mutuel secours, car la droite raison démontre les fondements de la foi, et éclairée par sa lumière cultive la science des choses divines, tandis que la foi délivre et préserve la raison des erreurs et l'orne de connaissances multiples. C'est pourquoi l'Église, loin de mettre obstacle à la culture des arts et des sciences humaines, l'aide au contraire et la propage de beaucoup de manières. Car elle n'ignore ni ne méprise les avantages qui en résultent pour la vie humaine; bien plus, elle reconnaît que les sciences et les arts venus de Dieu, le maître des sciences, s'ils sont traités convenablement,

doivent de même conduire à Dieu, avec l'aide de sa grâce ; et elle ne défend pas assurément que chacune de ces sciences, dans sa sphère, ne se serve de ses propres principes et de sa méthode particulière ; mais tout en reconnaissant cette juste liberté, elle prend bien garde de leur laisser admettre des erreurs en opposition avec la doctrine ou d'outrepasser leurs limites pour envahir et troubler le domaine de la foi (1). »

On ne pouvait proclamer en termes plus clairs la liberté de la science quand elle se meut dans sa sphère, et la sagesse de l'Église qui lui défend d'outrepasser ses limites pour envahir le domaine d'autrui. Ces paroles ne sauraient être trop souvent répétées aux esprits prévenus, mais sincères, pour leur apprendre à juger les catholiques. C'est cette déclaration si nette et si précise du concile du Vatican qui a inspiré aux catholiques normands l'idée du congrès scientifique international des catholiques tenu à Paris une première fois en 1888, une seconde fois en 1891, et qui va se réunir à Bruxelles en septembre prochain.

Cette même déclaration avait inspiré dix ans auparavant, en 1875, à quelques savants catholiques belges, la fondation de la *Société scientifique*, qui poursuit le même but, restreint aux sciences proprement dites, et a pris pour devise les paroles du concile du Vatican citées plus haut : « *Nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest.* » Aujourd'hui très florissante et comptant déjà dix-neuf ans d'existence, cette société, qui ne touche aucun subside du gouvernement, a publié dix-sept volumes de *Mémoires* et a fondé la *Revue* dans laquelle j'écris ces lignes. C'est elle qui a fourni à la commission organisatrice du prochain congrès son président, son secrétaire, son trésorier et plusieurs membres. Elle ne pouvait témoigner plus énergiquement sa sympathie pour le succès du troisième congrès scientifique.

Le premier congrès ne fut pas sans éprouver la contra-

(1) Concil. Vatic. *Const. Fide de cath.*, cap. 4.

diction. Il eut à vaincre bien des difficultés : l'apathie des uns, l'inattention des autres, les craintes des savants qui hésitaient à autoriser de leur nom une œuvre nouvelle, sans précédent, la défiance de quelques-uns qui craignaient les audaces de l'esprit novateur. On se rappelait l'issue fâcheuse du congrès des savants tenu quelques années auparavant à Munich. On craignait que le congrès se jetât dans les matières qui touchent au dogme et voulût s'arroger le droit de trancher les questions controversées. Mais tel n'était pas le dessein des organisateurs. Ils savaient parfaitement qu'une assemblée de savants catholiques n'est pas un concile ou un synode, pas même une réunion de théologiens chargés de préparer les « schemata » à définir. Aussi, après mûre délibération et sur le conseil de la plus auguste des autorités, on inscrivit dans le règlement du congrès : « Art. 16. Toutes les sciences (philosophiques, juridiques, sociales, historiques, mathématiques, physiques, biologiques, anthropologiques, ethnographiques, philologiques, etc.) peuvent fournir l'objet des travaux du congrès.

» Sont exclues seulement les questions qui appartiennent au domaine proprement théologique. »

Cette sage mesure coupait court à toute difficulté. Le congrès se réunit à Paris, le 4 avril 1888, sous la présidence de Mgr Perraud, évêque d'Autun, membre de l'Académie française. Il eut un plein succès. Plus de quinze cents adhésions, quatre-vingts mémoires, la présence de savants étrangers, espagnols, allemands, italiens, belges, hollandais, à côté des français naturellement les plus nombreux, tel est le bilan de cette première assemblée. Avant de se séparer, les membres du congrès décidèrent de renouveler l'entreprise trois ans plus tard. Une commission fut nommée, séance tenante. Mgr d'Hulst, qui avait été l'âme du premier congrès, fut encore l'âme du second. Le succès fut plus grand encore et en même temps plus facile. Les difficultés qui avaient obstrué le chemin et arrêté la marche du premier congrès étaient vaincues.

Les adhésions montèrent à deux mille cinq cents. Les savants américains vinrent se joindre à leurs confrères d'Europe. La Belgique y fut honorablement représentée et fournit de nombreuses adhésions.

Le baron Kervyn de Lettenhove, président de la commission royale d'histoire et ancien ministre, les savants bollandistes De Smedt et Van den Gheyn, les professeurs Mansion de Gand, Dewalque, Kurth et Loomans de Liége, Jungmann, Lamy et Lefebvre de Louvain, d'autres encore, prirent une part si considérable aux réunions de Paris, que l'assemblée, dans une des dernières réunions du second congrès, désigna la ville de Bruxelles, admirablement située entre la France et l'Allemagne, l'Italie et l'Angleterre, pour la tenue, en 1894, du troisième congrès. Les savants qui avaient si noblement représenté la Belgique à Paris furent chargés de former la commission d'organisation.

Dès le 30 octobre 1891, le comité provisoire se réunissait à Bruxelles, dans les locaux de la Société scientifique et avec son concours, sous la présidence de Mgr d'Hulst, l'actif promoteur des deux congrès précédents ; il formait la commission d'organisation et choisissait à l'unanimité comme président M. le Dr Lefebvre, malgré les vives résistances qu'il opposa. La commission nommée se mit aussitôt à l'œuvre et se compléta par l'adjonction de nouveaux membres qui voulurent bien promettre leur sympathique collaboration et s'unir aux ouvriers de la première heure.

La commission fut ainsi composée :

Président d'honneur :

Mgr Abbeloos, protonotaire apostolique, recteur magnifique de l'Université catholique de Louvain.

Président :

Dr Lefebvre, membre et ancien président de l'Académie royale de médecine, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Vice-Présidents :

Chan. Delvigne, curé de Saint-Josse-ten-Noode, à Bruxelles.

Godefroid Kurth, membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Liége.

Mgr Lamy, prélat domestique de S. S., membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Paul Mansion, membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand.

Secrétaire :

André Dumont, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Trésorier :

Ernest Pasquier, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Membres :

Mis de la Boëssière-Thiennes, à Bruxelles.

V. Brants, professeur à l'Université catholique de Louvain.

A. Braun, bâtonnier de l'ordre des avocats, Bruxelles.

Mgr Cartuyvels, prélat domestique de S. S., vice-recteur de l'Université catholique de Louvain.

Aug. Castelein (R. P.), S. J., à Mons.

De Ceuleneer, professeur à l'Université de Gand.

Ch. De Smedt (R. P.), S. J., bollandiste, à Bruxelles.

Fr. Dewalque, professeur à l'Université catholique de Louvain.

G. Dewalque, membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Liége.

F. Folie, membre de l'Académie royale et directeur de l'Observatoire royal de Belgique, à Uccle.

H. Francotte, professeur a l'Université de Liége.

L. Henry, membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Mgr d'Hulst, prélat domestique de S. S., député, recteur de l'Université catholique, à Paris.

Ch. Lagasse, ingénieur en chef, directeur des routes et bâtiments civils de la Belgique, membre du Conseil supérieur du Travail, à Bruxelles.

Chan. Lefebvre, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Mgr Mercier, prélat domestique de S. S., professeur à l'Université catholique de Louvain.

Alph. Proost, inspecteur général de l'agriculture, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Abbé Alph. Renard, membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Gand.

Léon t' Serstevens, ancien membre de la Chambre des représentants, à Bruxelles.
Chan. J. Van Aertselaer, directeur de l'Institut Saint-Louis, à Bruxelles.
J. Van den Gheyn (R. P.), S. J., bollandiste, à Bruxelles.
J. Van den Heuvel, professeur à l'Université catholique de Louvain.
A. Witz, professeur aux Facultés catholiques, à Lille.

On le voit, toutes les sciences y sont représentées ; des membres de l'Académie, des professeurs de nos trois universités, Gand, Liége et Louvain, des pères Bollandistes, des membres du clergé, des hommes que guide l'amour désintéressé de la science. La commission ne tarda pas à obtenir l'adhésion de Son Éminence le Cardinal archevêque de Malines, de Son Excellence le Nonce apostolique et de tous les membres de l'épiscopat belge, qui témoignèrent à l'œuvre toute leur sympathie.

S. É. le Cardinal Rampolla envoya les encouragements du Saint-Père par la lettre suivante adressée à M. le Dr Lefebvre :

« Monsieur,

» J'ai appris avec un véritable plaisir, par votre lettre du 31 janvier, qu'on a constitué en Belgique un Comité, dont vous êtes le président, pour organiser le troisième Congrès scientifique international des catholiques qui doit se réunir à Bruxelles en 1894, conformément au vœu émis dans le second congrès de Paris de l'an dernier. Le Saint-Père, à qui j'ai communiqué ce que vous m'avez écrit, en a été très réjoui et satisfait. En effet, la réunion de ces congrès successifs constitue une constante et lumineuse protestation que les enfants de la lumière opposent à ceux qui abusent du nom respectable de la science pour combattre la foi catholique. Voilà pourquoi Sa Sainteté estime qu'ils rendent des services signalés à la religion, ceux qui, comme vous et vos dignes collègues du Comité, prêtent leur concours pour que ces réunions

scientifiques réussissent, et contribuent ainsi à l'honneur de la religion et de l'Église. Ainsi donc, Monsieur, vous et les autres membres du Comité pouvez être assurés que le Saint-Père non seulement agrée et approuve l'œuvre que vous avez entreprise, mais que, de plus, Il l'appuie de ses vœux, priant le Seigneur de vous combler de ses faveurs dans l'accomplissement de la mission qui vous est confiée. En même temps, comme gage des bénédictions divines, avec une affection toute paternelle, Il vous accorde, à vous et à vos collègues du Comité, sa bénédiction apostolique. »

Les adhésions ne tardèrent pas à arriver. Une des premières fut celle de l'illustre zoologiste Pierre Van Beneden, ce vétéran de la science qui enseignait encore à l'âge de 84 ans et que la mort vient de nous ravir.

A l'heure présente, les adhésions sont déjà fort nombreuses en Belgique et à l'étranger et promettent au congrès de Bruxelles un succès non moins grand que celui du second congrès de Paris. A la date du 15 mars, le comité national français, présidé par Mgr d'Hulst, annonçait cinq cents adhésions et une cinquantaine de mémoires, notamment de MM. Hermite, marquis de Nadaillac, abbé Duchesne, membres de l'Institut, de M. P. Allard, l'historien des persécutions, de M. le chanoine Duilhé de Saint-Projet, de M. de Margerie et d'autres écrivains connus.

Des comités régionaux sont constitués en Hollande, en Suisse, en Espagne, en Italie, en Bavière, en Alsace-Lorraine, en Silésie, en Autriche, en Hongrie. Le Cardinal Kopp, prince-évêque de Breslau, a non seulement adhéré, mais il a recommandé l'œuvre à son clergé. M. le baron von Hertling, de l'Université de Munich, traitera de l'*École philosophique de Cambridge*, M. Reinhardt, de l'Université de Fribourg, décrira le *Voyage en Suisse d'Albert et Isabelle en 1599*, M. Fünk, de

l'Université de Tubingue, a pris pour sujet : *Trente chapitres des Constitutions apostoliques.*

Le *Bulletin* n° 3, publié à la fin du mois de mars, nous fait connaître les bonnes dispositions de l'Autriche-Hongrie : « En Autriche, Mgr Schindler a commencé l'œuvre de la propagande, en adressant un appel public à tous les savants catholiques d'Autriche. Cet appel est signé par les dix-sept membres du Conseil de la *Leo-Gesellschaft*, à la tête desquels se trouvent Son Excellence le Bon Joseph-Alexandre de Helfert, président, et Mgr Coloman Belopotocky, évêque titulaire, vicaire apostolique de l'armée autrichienne, vice-président. M. Fischer Colbrie, aumônier de la Cour impériale et royale de Vienne et directeur des hautes études ecclésiastiques, a réussi à constituer le comité régional de Hongrie. Il est composé de six membres, qui sont, outre M. Fischer Colbrie, Mgr Philippe Steiner, évêque d'Albe-Royale, Son Excellence le Cte Ferdinand Zichy, chevalier de la Toison d'or, MM. Adalbert Breznay, Adalbert de Kisfaludy et Jean Kiss, professeurs à l'Université de Buda-Pesth. Ce comité a déjà lancé de tous côtés des circulaires qui ne manqueront pas de provoquer des adhésions nombreuses et des travaux remarquables. »

La langue française est la langue du congrès ; mais la commission d'organisation a établi un bureau de traduction au service des savants étrangers.

Les écrivains belges ne sont pas restés en arrière. L'énumération des travaux qu'ils ont promis serait trop longue. Nous entendrons sur les sciences mathématiques, physiques, naturelles et médicales les docteurs Lefebvre, Willems, Francotte, Verriest et Ide, les professeurs Louis et Paul Henry, Mansion et Renard ; sur la philosophie et le droit, le R. P. Castelein, les professeurs Auger, Forget, De Wulf, Nyssens, A. Grafé, Henri Francotte, l'avocat Braun ; sur l'orientalisme, les professeurs Louis de la Vallée-Poussin, Hebbelynck, Lamy,

Léon de Lantsheere; sur l'histoire et les sciences connexes, les Pères bollandistes De Smedt et Van den Gheyn, les professeurs Kurth, Cloquet, Doutrepont, De Schrevel, Waltzing, le doyen De Moor, le bénédictin Germain Morin, le curé Balau, Louis Sharpé. Ce n'est qu'une première liste qui sera doublée lorsque ces lignes seront publiées.

L'Espagne, qui a pris une part considérable aux deux congrès précédents, n'est pas restée en arrière pour celui-ci. Grâce au zèle actif de M. Rodriguez de Cepeda et de M. Oliver, un comité régional s'est constitué à Madrid. Ce comité a déjà réuni un grand nombre d'adhérents, parmi lesquels plusieurs archevêques et évêques espagnols des plus distingués : Son Éminence le Cardinal Sanz y Forès, archevêque de Séville; Son Éminence le Cardinal Sancha y Hervas, archevêque de Valence, Mgr Camara, évêque de Salamanque; Mgr Almaraz, évêque de Palencia, Mgr Maura, évêque d'Orihuela.

En même temps les démarches de M. le professeur Donadiu Puignau formaient un comité spécial à Barcelone pour la Catalogne. Nous voyons dans ce comité les noms de plusieurs professeurs de l'Université de Barcelone.

L'Espagne ne se bornera pas à de simples adhésions, elle nous enverra aussi des travaux. Nous pouvons déjà citer : M. Rodriguez de Cepeda, *La Révélation est le plus puissant auxiliaire pour la science du droit naturel;* M. Simonet, professeur à l'Université de Grenade, *De l'influence de l'élément indigène dans la civilisation des Maures de Grenade;* d'autres que nous citerons plus bas.

Le comité d'Italie s'est formé sous le patronage de l'Académie des *Nuovi Lincei*, de l'*Union catholique pour les études sociales* et de la *Deputazione di storia patria* et nous a déjà envoyé les adhésions des archevêques et évêques de Capoue, de Montepulciano, de Nuceria, de Petiliano, de Viglevano, de Nursia, d'Osimo, de Suse, d'Assise, de Lorette, de Nole; du commandeur de Rossi

et d'autres, ainsi que plusieurs Mémoires, dont nous ne possédons pas encore l'indication exacte.

L'Angleterre et l'Amérique du Nord ne nous ont pas apporté un tribut aussi considérable qu'on pouvait l'espérer d'aussi grandes nations. Néanmoins nous avons déjà les adhésions de l'archevêque de la Nouvelle-Orléans et des évêques de Covington, de Sherbrocke et d'Ogsdenbourg. D'autres seront venues lorsque ces lignes paraîtront.

Mgr Gabriels nous donnera un mémoire sur *La Civilisation des peuples voisins des grands lacs,* M. Gmeiner, l'*Amérique primitive.* En Angleteterre, M. le doyen Casartelli, docteur en langues et sciences éraniennes, nous exposera *Les Doctrines religieuses des inscriptions des Achéménides.*

Voici sur les sciences proprement dites l'indication de quelques-uns des travaux qui nous seront envoyés de l'étranger :

M. Ch. Hermite, de l'Institut de France : *Sur une relation entre les nombres de Bernoulli.*

M. l'abbé Nau : *Note sur l'équation dite de continuité en hydrodynamique.*

M. Victor Lac de Bosredon : 1° *Méthode nouvelle pour la transformation des coordonnées dans l'espace et la détermination des sections planes des surfaces.* — 2° *Considération sur l'intersection des coniques.*

M. Lauro Clariana Ricart : *Application de la géométrie analytique à la technie musicale.*

M. Guyetan : 1° *Sur le postulatum d'Euclide.* — 2° *Du périmètre de l'ellipse et de quelques intégrales elliptiques définies.*

M. l'abbé Constant : *La Cristallisation végétale.*

M. A. De Sonay : *Sur la chloruration des dérivés méthyliques.*

M. Victorino Garcia de la Cruz : *Les Lois des liquides troubles et des gaz nébuleux, découvertes et démontrées d'après l'expérience.*

M. l'abbé Boulay : *Les Théories évolutionnistes en botanique.*

M. P. Duhem : *Quelques réflexions sur l'électrodynamique de Maxwell.*

Le R. P. Leray : *De l'instinct des oiseaux.*

Le R. P. Bolsius : *La Structure anatomique des hirudinées terrestres.*

M. le chanoine Jaime Almera : *La Flore pliocène des environs de Barcelone.*

Rev. J.-A. Zahm, professeur à l'Université de Notre-Dame (Indiana) : *De la nécessité de développer les études scientifiques dans les séminaires ecclésiastiques.*

M. le Mis de Nadaillac, correspondant de l'Institut de France : *Les Populations lacustres.*

M. le Bon Halna du Frété : *Débuts de l'âge néolithique.*

M. Duilhé de Saint-Projet : *Les Certitudes de la science et de la métaphysique en anthropologie.*

M. Guillemet : *La Théorie des ancêtres communs.*

M. Ch. de Calan : *Les Populations originaires de la Grande-Bretagne.*

M. le Dr Delfin Donadiu y Puignau : *Étude sur la dérivation des nains de la vallée de Ribas* (Catalogne).

M. J. Boiteux : *A propos du rudiment de langage, qu'on a attribué aux singes.*

M. C. de Kirwan : *L'Homme et l'animal.*

M. l'abbé Raingeard : *L'Antiquité de l'homme d'après les données comparées de l'histoire et de la géologie.*

M. le chanoine Scheuffgen : *État des études préhistoriques en Allemagne.*

M. Arcelin : *Quelques problèmes relatifs à la haute antiquité.*

M. d'Acy : *De l'âge des sépultures des Baoussé-Roussé.*

Tout fait donc prévoir un vrai succès à l'assemblée du mois de septembre. Mgr d'Hulst, recteur de l'Institut catholique de Paris et député du Finistère à la Chambre française, accompagné de MM. les professeurs Pisani et Rousselot est venu à Bruxelles assister à la réunion du comité organisateur du 30 mai et a donné les meilleures nouvelles sur le mouvement de propagande en France. Six cents adhésions, y compris celle du Cardinal archevêque de Paris, étaient déjà acquises.

T. J. Lamy.

QUELQUES PAGES DE L'HISTOIRE

DUN GRAIN DE POUSSIÈRE (1)

Il y a près de quatorze ans (2), j'ai tâché de décrire les principaux exploits d'une gouttelette d'eau, et de montrer que l'origine de sa puissance, c'est précisément sa petitesse ; aujourd'hui je me propose de raconter quelques épisodes de l'histoire d'un héros minuscule comme sa consœur liquide, mais détaché d'un corps solide quelconque : je veux parler d'un humble grain de poussière.

Hé quoi ! dira-t-on, est-il possible de porter tant d'intérêt aux corpuscules de tout genre constituant la poussière, et de les considérer autrement que comme des visiteurs malpropres, toujours gênants, parfois même dangereux, et qui inspirent à tout le monde une répugnance plus ou moins vive? Avec quel plaisir nous voyons-nous débarrassés de la poussière qui recouvre nos meubles, nos livres, nos appartements ! Nous soucions-nous jamais du sort qui attend ces millions et milliards d'hôtes microsco-

(1) Conférence faite à la Société scientifique de Bruxelles, dans l'assemblée générale du mardi 3 avril 1894.

(2) *Voyages et métamorphoses d'une gouttelette d'eau.* Bull. de l'Acad. royale de Belg., 2me série, t. L, p. 423, 1880.

piques, une fois qu'ils ont été congédiés et lancés dans l'atmosphère ou sur la voie publique? Tous ces êtres, si souvent invisibles isolément, n'ont-ils pas pour suprême destinée d'aller, comme dit le poète,

> " Où va la feuille de rose
> Et la feuille de laurier? "

Pauvre grain de poussière! Si Dieu t'avait donné le pouvoir de répondre toi-même à tes ennemis, à tes détracteurs, à tous ceux qui, par ignorance ou par dédain, méconnaissent tes qualités, tes services, comme tu saurais confondre leur sot orgueil ou leur coupable insouciance! Avec quelle énergie tu montrerais que tu deviens dangereux là seulement où l'on ne respecte pas les lois de la prudence et de l'hygiène! Avec quelle clarté tu expliquerais les fonctions multiples que tu remplis ici-bas pour le bien-être de l'humanité! Enfin de quelle voix émue tu prouverais qu'en t'humiliant on s'abaisse soi-même, et qu'on s'élève en célébrant tes exploits et tes bienfaits! Mais tu préfères te livrer en tous lieux à ton incessante activité, en gardant, hélas! le secret de ta puissance!

Obligé de découvrir ce secret par ses propres efforts, l'observateur peut se demander d'abord jusqu'à quel point les poussières sont répandues en tous lieux. Quand les rayons solaires pénètrent dans un appartement, qui n'a vu des corpuscules ou des filaments d'une ténuité extrême se balancer plus ou moins vite, briller d'un éclat soudain et puis retomber dans l'obscurité? Image fidèle d'une gloire éphémère, cet éclat passager est dû à la lumière qui se reflète à la surface d'un grain ou filament, devient parfois richement colorée, puis s'évanouit. Mais combien l'observation devient plus instructive et plus frappante, lorsqu'un puissant faisceau lumineux entre par une ouverture du volet d'une chambre noire! On peut suivre alors la marche complète de chaque rayon du faisceau, tellement le nombre des corpuscules est prodigieux. Ce qu'il y a de

fort curieux, c'est que, comme l'a montré John Tyndall, le trajet des rayons de lumière serait absolument invisible pour nous sans les myriades de parcelles minuscules qui remplissent l'air de nos appartements : la lumière n'apparaîtrait qu'après avoir été diffusée par les murs, les meubles et, en général, par tous les corps non transparents.

Mais comment se fait-il que, dans nos demeures, il puisse y avoir tant et tant de grains de poussière, même alors que nous veillons au maintien d'un état de grande propreté? Pourquoi, malgré les soins les plus minutieux, le nettoyage est-il à recommencer tous les jours? — Pour répondre à ces questions, il suffit de rappeler quelques faits auxquels on ne pense guère, et qui, pourtant, jouent un grand rôle dans l'économie domestique.

Et d'abord, dans l'air d'une enceinte, il s'élève ou se déplace un nombre très considérable de parcelles solides minuscules, chaque fois qu'une personne vient à s'asseoir, s'appuie contre un meuble et s'en détache ensuite, ouvre ou ferme un livre, ou bien fait un pas, remue le bras ou même caresse sa barbe ou son menton; car de nos vêtements, de nos meubles, de nos livres, se séparent, au moindre contact, des particules très légères qui peuvent voltiger quelque temps dans l'air avant de se déposer; le corps humain lui-même participe à cette usure très lente mais continue, heureusement contre-balancée par le renouvellement très lent aussi, mais incessant, de tous les organes, renouvellement qui s'opère, dit-on, en sept ans environ. Bientôt le parquet est jonché d'une infinité de grains de poussière : survienne alors dans les couches d'air adjacentes un trouble produit par une chaise qu'on déplace, une fenêtre qu'on ouvre, ou même seulement un bras qu'on soulève, aussitôt le mouvement imprimé à une couche se transmet à la suivante et ainsi de proche en proche, de telle sorte que des centaines de corpuscules sont déplacées à leur tour; les ondes aériennes ainsi développées dans le voisinage du sol sont réfléchies par

les parois, d'où résultent de nouvelles ondes qui déplacent à leur tour d'autres grains de poussière ; de là des chocs entre ces corpuscules qui peuvent s'accrocher alors les uns aux autres : voilà, je pense, comment se forment les petits assemblages de poussière bien connus des maîtresses de maison, et qu'on trouve particulièrement sous les meubles et dans les coins ; n'est-ce pas là, en effet, que le va-et-vient des habitants se fait sentir le moins? On comprend aussi pourquoi la poussière se dépose en plus grande quantité dans une chambre dont une fenêtre reste longtemps ouverte ou bien où l'on circule beaucoup, que dans un appartement fermé avec le plus grand soin et où l'on ne pénètre que rarement.

Une deuxième cause de développement rapide de poussière, c'est l'*éclairage*. Croirait-on qu'il suffit d'allumer une lampe ordinaire ou un bec de gaz dans une chambre pour que, en un temps très court, il y ait des centaines de fois plus de poussières qu'auparavant ? La raison de l'apparition si extraordinaire de tant de nos héros se trouve dans l'effet même de la combustion d'un gaz ou d'une huile quelconque, combustion pendant laquelle sont lancés dans l'air des millions et des milliards de particules invisibles séparément, mais dont la présence est accusée par leur dépôt en bataillons serrés sur toutes les surfaces offertes à leur passage ; car la colonne ascendante d'air chauffé détermine des courants rapides et permanents dans toutes les parties voisines de l'appareil d'éclairage, et ces courants transportent les particules invisibles dans toute la chambre.

Comment décrire, d'après cela, l'effet produit dans une grande salle par des dizaines de becs de gaz, qui donnent lieu à une multitude de colonnes d'air chaud emportant avec elles des millions de fines poussières? Dans ces conditions, les parcelles extrêmement ténues de matières de tout genre que le frottement détache des vêtements, des coiffures et de la peau même des assistants, se répandent

de toutes parts, et sont bientôt entraînées dans la circulation générale des masses gazeuses de la salle.

Citons, à ce propos, une expérience curieuse qui donne singulièrement à réfléchir ; elle a été faite, il y a quelques années, dans un théâtre, pendant une représentation à laquelle assistait une foule compacte : comme la température de l'air extérieur était fort basse, la vapeur d'eau développée par la respiration de tant de personnes se condensait d'une manière continue sur une fenêtre placée à la partie supérieure de la salle ; la condensation était si rapide et si abondante que l'eau ruisselait du bas de la fenêtre et pouvait être recueillie dans un réservoir convenablement disposé ; un observateur dont j'ignore le nom a pu ainsi remplir aisément un petit flacon du liquide condensé. Le lendemain, il a soumis au microscope une goutte de la quintessence provenant de l'air respiré la veille, et après l'avoir préalablement bien agitée, qu'y a-t-il observé? Tout d'abord une multitude de parcelles solides extrêmement petites, mais suffisamment nettes pour qu'il reconnût des brins de soie, de laine, de coton, des pellicules, des fragments de cheveux ; mais qu'y a-t-il constaté en outre? Une infinité d'animalcules, dont les plus petits étaient dévorés par les plus gros. Les jours suivants, le nombre des infusoires ou microbes était moindre, sans doute parce que les plus faibles avaient servi de proie aux plus vigoureux ; au bout de quatre ou cinq jours, il n'a pu apercevoir que de nombreux corpuscules inertes. Sans doute, si cet observateur anonyme avait pu se servir d'un microscope plus puissant, il n'eût pas manqué d'apercevoir des germes de maladies, germes que la science contemporaine a mis tant d'opiniâtreté, et conquis tant de gloire, à découvrir et à combattre avec succès.

Cette expérience isolée suffit amplement, je pense, pour nous convaincre de l'utilité d'une bonne ventilation.

Nous venons de voir les rapports de notre héros avec

l'éclairage; tout appareil de chauffage développe également son activité à un très haut degré. Qui ne connaît, à cet égard, le dépôt plus ou moins noir formé au bout de quelque temps sur le plafond, immédiatement au-dessus des poêles ou calorifères? Qui même n'a vu, dans le voisinage des conduites à l'intérieur ou à l'extérieur desquelles circule de l'air chaud, un dépôt très abondant de matières foncées, dépôt fort nuisible aux tentures, aux tapisseries qui ornent nos appartements? Il est impossible de remporter une victoire décisive contre les assauts de notre infatigable petit lutteur; tout ce qu'on peut faire, c'est de veiller scrupuleusement à la propreté de toutes les parties où passe le courant d'air chaud.

Je vais rapporter, à ce sujet, deux faits qui mettront en parfaite lumière l'activité imprimée à la poussière par une source de chaleur, même modérée. Dans une chambre située au premier étage, le plafond, près du manteau d'une grande cheminée, avait d'un côté une teinte foncée, de l'autre une teinte à peine moins claire que les parties éloignées de la cheminée. Quelle pouvait être la cause de cette différence qui ne manqua pas de m'intriguer? J'ai reconnu qu'elle était due à un mauvais tour de notre petit lutin : derrière le manteau de la grande cheminée, il y avait trois conduites destinées au passage des produits de la combustion dans le fourneau de la cuisine souterraine, dans un foyer placé au rez-de-chaussée, et enfin dans le poêle de la pièce même où se montrait le phénomène; près de la conduite communiquant avec le fourneau, la paroi du mur était notablement plus chaude que partout ailleurs, précisément à cause du feu entretenu tous les jours à la cuisine; il devait donc régner forcément un courant d'air le long de la portion la plus chaude du mur, et ce courant ne pouvait manquer de déposer, sur la partie voisine du plafond, bon nombre des poussières qu'il entraînait sans cesse.

Le second fait est plus frappant encore : dans le toit de

mon habitation s'était montrée, pendant l'été, une petite ouverture par où pouvait pénétrer la pluie : je n'eus pas de peine à constater que l'ouverture provenait de la chute du mortier bouchant l'intervalle entre deux tuiles ; mais quel ne fut pas mon étonnement lorsque je vis, à vingt-cinq centimètres plus haut, osciller lentement deux fils formés d'une infinité de poussières très ténues et accrochées les unes aux autres ! Ces fils obéissaient au moindre souffle et, dans un de leurs balancements, s'étaient accolés pour ne plus constituer qu'un filament unique à partir de leur point de jonction. Comment s'y étaient pris nos petits espiègles pour jouer ce nouveau tour ? Je suis parvenu, je pense, à pénétrer leur secret : la chaleur des rayons solaires, en échauffant la portion du toit où se trouvait l'ouverture, avait déterminé, à partir du bas de la toiture et à l'intérieur du grenier, un courant d'air chaud qui devait avoir entraîné mainte et mainte parcelle solide ; mais près de l'ouverture, le courant se trouvait gêné dans sa marche par l'air entrant ou par l'air sortant ; voilà sans doute pourquoi les parcelles qui dépassaient l'ouverture n'avaient qu'une vitesse très faible et pouvaient ainsi s'accrocher soit à une saillie du mortier, soit à d'autres poussières déjà attachées à leurs compagnes ; on conçoit que, par l'arrivée d'une multitude de parcelles s'accrochant ainsi les unes aux autres, il puisse se former graduellement de longs filaments qui se balancent au gré des moindres courants d'air.

Puisque, dans nos demeures, il y a tant de causes de production de poussières, comment faire pour en atténuer au moins les inconvénients ? Faire exécuter tous les jours un nettoyage à sec ? Non certes, car on soulève ainsi des nuages de corpuscules qui ne tardent pas à recouvrir les meubles déjà nettoyés ; il faut absolument recourir à l'emploi de linges mouillés, partout où il est praticable ; de cette façon, chacun de nos héros qui se trouve touché est mis hors de combat, et peut être définitivement

emporté. Quant à les exclure tous, il ne faut pas y songer, même dans les appartements où l'on ne fait jamais de feu, qu'on éclaire le moins possible, et où l'on ne pénètre qu'une ou deux fois par an, comme on en trouve beaucoup, dit-on, chez nos voisins du Nord.

A ce propos, donnons une idée de la ténuité extraordinaire de notre lutteur, et de la promptitude avec laquelle il se transporte d'une partie d'une enceinte à une autre. Rappelons qu'un merveilleux instrument d'optique, le spectroscope, permet de déceler, par l'apparition de raies brillantes particulières dans le champ d'observation, des traces de substances tellement minimes qu'on ne peut même se figurer leurs dimensions; par exemple, le sel de table contient un métal appelé *sodium* par les chimistes, et répandu si abondamment que l'instrument de Bunsen et Kirchhoff (ce sont les inventeurs du spectroscope) accuse sa présence presque en tout lieu ; à la vérité, il suffit d'un trois-millionième de milligramme pour que la raie jaune caractéristique du sodium se montre dans l'appareil; notre imagination se refuse à nous fournir une idée exacte d'un corpuscule aussi ténu; c'est sans doute à cause de cette excessive exiguïté que le spectroscope accuse la présence de poussières de différentes substances, aussitôt après qu'on a épousseté un livre dans l'endroit de l'enceinte le plus éloigné de l'observateur.

Nous venons de signaler des résultats bien modestes de l'activité incessante de notre petit héros; actuellement faut-il faire connaître un autre de ses exploits, et montrer combien l'association des poussières par légions de légions peut acquérir une puissance très redoutable? Croirait-on jamais qu'il est moins téméraire de traverser avec une lampe allumée un magasin à poudre qu'un bâtiment rempli de poussières à la fois bien fines et très sèches? C'est là pourtant un résultat aussi rigoureux qu'inattendu de l'observation directe, comme le prouvent les faits suivants :

Au mois de septembre 1864, un meunier de l'Illinois

constate qu'une partie de la machine est obstruée; il découvre l'endroit où se trouve l'obstacle, y introduit sa pelle et lance la farine en masse dans un réservoir intérieur; aussitôt s'élève un nuage de poussière qui prend feu à une lampe; une traînée de feu parcourt le moulin, et une violente explosion détruit tout l'édifice.

Même désastre dans un moulin de Saint-Louis en 1868, dans celui de Berchay (Milwaukee) en 1869, dans ceux de Tradeston (Glasgow) en 1872. A cette époque, le fait parut tellement inexplicable que la Société d'assurances intéressée procéda à une enquête minutieuse; le comité d'information interrogea de nombreux témoins, et quelles furent ses conclusions? C'est que, faute d'une quantité suffisante de grain, une paire de meules s'était échauffée jusqu'à produire une étincelle qui avait enflammé la poussière de farine très finement divisée et flottant dans l'air des conduites; la conflagration s'était propagée ensuite dans l'établissement tout entier, grâce aux corpuscules farineux répandus partout.

Une cause analogue ou identique produisit en mai 1878 un désastre plus épouvantable encore : les moulins de Wahsburn à Minneapolis, formant un des plus grands établissements de ce genre dans le monde entier, furent détruits comme par une déflagration de poudre; la ville fut ébranlée aussi violemment que par un tremblement de terre; les dégâts furent estimés à plus de six millions de francs.

Voici maintenant des exemples d'explosions de poussières d'autres espèces : en 1873 s'éleva à San-Francisco une fabrique où l'on pulvérisait du soufre à l'usage des éleveurs de moutons. L'établissement eut un grand succès; mais un jour, juste à l'heure où la machine fut arrêtée, il se produisit une explosion terrible, suivie d'un incendie qui détruisit le bâtiment. L'année suivante, on rebâtit la fabrique, les travaux furent repris, mais bientôt, hélas! eut lieu le même désastre avec les mêmes conséquences;

les propriétaires n'ont jamais soupçonné la cause de leurs malheurs, mais ils se tinrent pour avertis, car la fabrique ne fut pas rebâtie une seconde fois.

En 1874, à Chicago, un homme qui nettoyait les machines d'une grande fabrique d'engrais remarqua que sa lanterne était couverte de poussière et qu'ainsi la lumière en était fort obscurcie. Il ouvrit donc sa lanterne pour la nettoyer, et fut très étonné d'une explosion qui faillit le tuer, mais sans faire d'autres dégâts. L'ouvrier ne profita pas de cette leçon, car huit jours après il répéta sa manœuvre, mais cette fois avec le résultat que toute la fabrique fut détruite de fond en comble par l'incendie qui suivit l'explosion.

En quatre ans, la déflagration de la poussière de malt menaça à trois reprises de détruire la grande brasserie anglaise de MM. Allsopp et Cie; en trois ans, l'explosion du sucre candi en poudre a fait sauter deux usines à New-York et une à Kansas; dans ce dernier désastre, sept personnes perdirent la vie et les dégâts matériels furent très considérables.

Chose curieuse! les accidents de ce genre semblent être plus fréquents dans l'Amérique du Nord qu'en Europe, sans doute à cause de la sécheresse plus grande au delà de l'océan Atlantique que chez nous.

Je venais à peine de rédiger ce passage, lorsqu'un correspondant de Luxembourg annonçait, à la date du 29 août 1893, la ruine presque complète du moulin Tesch; « on croyait d'abord, disait-il, que le vaste bâtiment, s'écroulant tout à coup par suite de l'explosion d'une chaudière, avait enseveli sous ses ruines une dizaine d'ouvriers. Il paraît certain à présent que le feu s'était communiqué, par un hasard encore inexpliqué » (on voit que ce correspondant ne connaissait pas la puissance des légions de nos petits héros), « à la poussière de la farine; il se produisit subitement une violente explosion analogue à celle du feu grisou. Un ouvrier n'a pas été retrouvé; le

nombre des blessés, et parmi eux cinq ou six très dangereusement, est assez considérable. »

« Vers 2 heures, selon un témoin de la catastrophe, on entendit tout à coup une effroyable détonation. En un clin d'œil, la majeure partie de l'immense bâtiment venait de s'effondrer, et les flammes jaillissaient déjà de toutes parts. Les ouvriers fuyaient dans toutes les directions, affolés par l'explosion dont la violence fut telle que plusieurs vitres, à une grande distance du lieu du sinistre, volèrent en éclats. »

Ce qui, je pense, a puissamment contribué à l'étendue de ce désastre à Luxembourg, c'est la longue période de sécheresse qui l'a précédé. D'après le récit même du correspondant, les personnes directement intéressées à connaître la puissance magique des grains de poussières inflammables, ne l'ont pas même soupçonnée ; aux États-Unis comme en Europe, on a été toujours tenté d'invoquer, non pas quelque propriété spéciale des poussières, mais l'explosion d'un gaz ou d'une vapeur quelconque. C'est cette fausse idée qui a été combattue victorieusement par M. L. Peck, à la prière des meuniers de Minneapolis que les désastres de leurs confrères américains avaient jetés dans une réelle et bien légitime épouvante.

Dans une conférence qui aurait dû avoir un plus grand retentissement en Europe, M. Peck attaqua son sujet avec autant de clarté que de talent; par une série d'expériences fort démonstratives, il fit voir qu'une poudre fine et sèche répandue dans une enceinte et mise en contact avec une flamme a la propriété de propager la conflagration avec la même vitesse qu'un gaz inflammable, et que cette combustion presque simultanée de milliards de parcelles organiques produit une chaleur assez intense pour que l'air ne puisse se dilater qu'avec une véritable explosion.

Voici les deux expériences les plus simples effectuées à ce sujet par M. Peck. 1° Sur une table, on place deux planchettes l'une contre l'autre de manière qu'elles for-

ment un angle aigu, et que l'arête d'intersection soit verticale ; vers le bas de celle-ci et à l'intérieur de l'angle, on dépose un petit tas de poussière très fine, par exemple celle qu'on peut détacher d'un banc de menuisier; à l'extérieur de l'angle et près de l'arête, on place un brûleur à gaz de Bunsen. Cela étant, on allume celui-ci, puis, à l'aide d'un soufflet ordinaire, on soulève un petit nuage de la dite poussière ; aussitôt elle prend feu, en répandant une chaleur fort intense et produisant une colonne enflammée de plus de cinq mètres de hauteur.

L'expérience fut répétée avec du sucre, de l'amidon, de la fleur de sarrasin; d'autres poudres s'enflamment aussi, mais pas toujours avec la même rapidité.

2° La deuxième expérience est plus frappante encore, car elle démontre la violence avec laquelle nos héros, en apparence si inoffensifs, peuvent produire une explosion quand ils sont entourés d'une quantité convenable d'air. — On se sert d'une petite caisse d'environ 70 décimètres cubes de capacité, et ayant un couvercle entièrement libre; vers le bas de deux parois latérales opposées, il y a deux ouvertures dont l'une donne passage au bec d'un soufflet, l'autre à un tube de caoutchouc amenant le gaz à un brûleur de Bunsen placé à l'intérieur. On introduit alors avec précaution un peu de poudre fine et sèche de farine ; après quelque temps, on allume le bec de gaz, et l'on place le couvercle, au-dessus duquel prend position un assistant ; à un signal convenu, on fait agir le soufflet; aussitôt, déflagration soudaine et assez forte pour soulever le couvercle et l'assistant qu'il porte.

Disons, à ce propos, que bien des chefs d'atelier permettent à la poussière de s'accumuler dans tous les coins et recoins des chambres de travail. En cas d'incendie, cette poussière, soulevée vivement, s'enflamme et transporte le fléau bien loin de son foyer. C'est peut-être le cas de dire : « A bon entendeur, salut! »

Après la description des sinistres précédents, quoi de plus naturel que de se demander si la poussière de charbon, en prenant feu, ne produit pas d'explosions comme les poussières fines et sèches dont nous avons parlé ; car, à chaque déflagration dans une mine de houille, on ne manque jamais de s'écrier : « C'est le feu grisou ! » et le public y ajoute foi, d'autant plus facilement que les hommes spéciaux, même des ingénieurs très distingués, en sont parfaitement convaincus.

Quant à l'influence possible de la poussière, on comprend sans peine que celle-ci est généralement abondante dans les mines, et de plus en plus à mesure que la profondeur s'accroît et qu'on développe davantage la production et la ventilation, et même, d'après M. V. Watteyne, ingénieur des mines (1), l'abondance et la ténuité des poussières sont incomparablement plus grandes dans les mines grisouteuses que dans celles qui ne le sont pas.

D'après le même ingénieur, à qui j'emprunte les détails suivants, l'historique de la question des poussières de charbon comprend deux périodes, dont la première s'ouvre au commencement de ce siècle par une observation de J. Buddle à propos d'une catastrophe survenue le 3 septembre 1803, et se termine en 1883 par la publication du mémoire de MM. Mallard et Le Chatelier, savants ingénieurs français.

En 1845, Faraday n'hésite pas à faire la déclaration suivante, au sujet d'une explosion de mine : « L'ignition et l'explosion du grisou a d'abord soulevé puis enflammé les poussières de charbon qui se trouvent toujours dans les galeries, et la partie de la mine qui fut le théâtre de la catastrophe doit un instant avoir rougi comme un fourneau ardent. »

En 1855, M. de Sonich, ingénieur en chef des mines en France, a exprimé à son tour l'opinion que l'inflamma-

(1) *Les Explosions des poussières.* Revue générale, mars 1889, Bruxelles.

tion des poussières de charbon devait aggraver les effets désastreux d'une explosion de grisou.

Il n'y a guère que vingt-cinq ans que l'attention du monde savant ou industriel fut définitivement appelée sur la question, en France par MM. Vital, Chausselle et Desbüf, en Angleterre par Galloway : ce dernier finit par obtenir des inflammations bien caractérisées avec des poussières de charbon, sans la moindre trace de grisou.

D'autres expérimentateurs, parmi lesquels il faut citer MM. Hall et Clark (1876), arrivèrent à des conclusions analogues. Toutefois, en 1880, les résultats obtenus d'un côté par le comité du *Chesterfield and Derbyshire Institute*, de l'autre par M. Abel, chimiste du département de la guerre, furent peu favorables à ceux qui voient dans de grandes catastrophes souterraines des explosions de poussières sans intervention de grisou.

Vers l'année 1880, il s'était formé tant en France qu'en Angleterre un courant d'opinion assez puissant en faveur de la théorie des poussières, et même en Belgique l'attention des exploitants de charbonnages fut appelée administrativement sur la question ; car, après la catastrophe qui venait de frapper le charbonnage de l'Agrappe (1879), notre savant compatriote Melsens avait affirmé qu'il ne faut pas seulement attribuer la propagation du feu au gaz combustible lui-même, mais encore aux poussières en suspension dans l'atmosphère : aussi avait-il proposé formellement de faire arroser les galeries de mine.

Mais en 1882 parut un important mémoire de MM. Mallard et Le Chatelier, mémoire qui est une réfutation méthodique, quoique peu fondée, de la théorie des poussières ; voici les conclusions de ce travail :

« Les poussières, en l'absence de grisou, ne constituent pas une cause de danger sérieuse. Elles ne peuvent jouer un rôle important qu'en aggravant les conséquences d'une explosion produite par le gaz.

» Le grisou en proportion susceptible de faire explosion, tel est donc l'ennemi principal contre lequel il faut

diriger tous ses efforts ; les poussières ne viennent qu'en second rang et très loin derrière. »

Ces conclusions, « quoique en opposition manifeste, dit M. Hilt, avec les propres expériences des auteurs », exercèrent une grande influence sur l'opinion publique, et la question des poussières fut si bien enterrée que la commission belge chargée d'élaborer un nouveau règlement sur les mines l'écarta complètement ; le règlement du 24 août 1884, issu des travaux de cette commission, ne prescrit aucune mesure à ce sujet.

Mais, depuis 1882, la question a fait un pas énorme, grâce, d'une part, aux travaux de la commission prussienne du grisou et de la commission anglaise des accidents, de l'autre, à l'ouvrage très instructif des frères Atkinson (1).

La commission prussienne, instituée en 1881, a publié son rapport en 1885 ; l'une de ses conclusions consiste à déclarer que les poussières très ténues d'un assez grand nombre d'espèces de houille communiquent l'inflammation sur toute la longueur des galeries ; de plus, pour quelques charbons spéciaux, elles donnent lieu à de véritables explosions avec flamme s'étendant bien au delà de la région où les poussières ont été répandues, et cela en l'absence absolue de grisou dans l'air ambiant.

De son côté, la commission anglaise des accidents, instituée en 1879, a déposé son rapport en 1886 et arrive à une conclusion absolument identique à la précédente.

Quant à MM. Atkinson, ils parlent, dans leur ouvrage, non seulement en hommes compétents, mais en hommes *qui ont vu de près* et pris part aux enquêtes relatives à six grands accidents survenus au nord de l'Angleterre ; or des six catastrophes que décrivent les ingénieurs anglais, une seule est attribuée par eux au grisou. Toutes les autres sont dues, disent-ils, aux poussières, et les plus graves aux poussières seules ou presque seules, le grisou n'étant pour ainsi dire pas intervenu.

(1) *Explosions in Coal Mines*, 1887.

Il faut espérer que bientôt, en Belgique, on prendra, à l'exemple de l'Angleterre, des mesures de précaution non seulement contre le grisou, mais encore contre la poussière de charbon ; ainsi se trouverait enfin réalisé le vœu exprimé par Melsens dès 1879.

Mais il est temps d'aborder la partie la plus importante de ce travail, savoir celle où doit être signalé le rôle vraiment grandiose joué par notre héros microscopique dans l'économie générale de la nature. Il ne sera plus question exclusivement des corpuscules répandus dans nos demeures, nos édifices, nos usines, mais bien des poussières de tout l'océan aérien.

Nous avons vu qu'il y a des corpuscules bien divers dans l'air d'une enceinte occupée par une nombreuse assemblée; que devons-nous attendre du nombre et de la variété des poussières qu'on rencontre dans l'atmosphère tout entière? Écoutons M. Pouchet, dans son intéressante *Étude des corpuscules en suspension dans l'atmosphère*. Après avoir parlé des granules d'origine minérale, l'auteur ajoute :

« Parmi les débris provenant du règne animal, j'ai pu observer principalement : divers animalcules desséchés, des vibrions, des squelettes d'infusoires, des fragments d'antennes de coléoptères ; des écailles d'ailes de papillons diurnes et nocturnes, des poils de laine de diverses couleurs, provenant de nos vêtements ; des poils de lapin, de chauves-souris ; des barbules de plumes, des fragments d'insectes et des filaments de toile d'araignée. »

Quant aux corpuscules appartenant au règne végétal, M. Pouchet a observé des fragments de tissus de diverses plantes, fréquemment des poils d'ortie ou d'autres végétaux, des fragments d'aigrettes, beaucoup de filaments de coton, des fragments d'anthères et des grains de pollen, des spores de cryptogames, une très notable quantité de fécule de blé mêlée à la poussière, enfin, mais rarement, de la fécule d'orge, de seigle et de pommes de terre.

Nous ne nous arrêterons pas à toutes les particularités de ces divers genres de poussières, car ce sujet a été traité depuis longtemps par M. Gaston Tissandier (1). Attachons-nous plutôt à bien faire comprendre une propriété générale des poussières, ou, si l'on préfère, une qualité bien précieuse de nos petits héros. Déjà indiquée en France par Coulier et Mascart, je pense, cette qualité a été surtout étudiée par un physicien anglais, John Aitken, en 1882. Pour plus de clarté, je vais citer son expérience fondamentale : « Voici, dit-il, deux grands récipients en verre, mis l'un et l'autre en communication avec une bouilloire à l'aide de tuyaux. Faisons passer maintenant de la vapeur dans le premier récipient que nous nommerons A; vous verrez la vapeur aussitôt qu'elle commencera à entrer. La voilà, s'élevant en épais brouillard, et bientôt vous verrez tout le réservoir se remplir de vapeur condensée formant un beau nuage blanc, tellement épais que vous ne pouvez regarder à travers. Faisons maintenant passer un peu de vapeur dans le deuxième récipient, que nous appellerons B. Regardez bien, et même écarquillez vos yeux autant qu'il vous plaît, vous ne pouvez pas voir quand la vapeur commence à entrer; elle y pénètre déjà depuis quelque temps, et pourtant vous ne pouvez la distinguer. Pas la moindre apparence de nuage dans le récipient, et cependant il est aussi plein de vapeur d'eau que A, qui demeure toujours rempli de brouillard.

» Pourquoi ces effets différents dans les deux cas? Le voici : le récipient A, qui est si parfaitement plein de brouillard, contenait, avant l'expérience, de l'air de la chambre, tandis que l'autre, B, était aussi rempli de cet air qui, avant son entrée, avait traversé un filtre de ouate, et se trouve ainsi débarrassé de toutes les poussières. Par conséquent de l'air contenant de la poussière donne un épais nuage de vapeur condensée; l'air débarrassé de poussière n'en donne pas. »

(1) *Les Poussières de l'air*, Paris, 1877.

Voilà le fait mis en parfaite évidence par John Aitken; faut-il l'expliquer comme le physicien anglais, en disant que la vapeur se dépose aisément sur une surface fraîche? Je ne le crois pas; je préfère invoquer une loi découverte par lord Kelvin (sir W. Thomson) et conduisant au résultat suivant : Plus un corps solide offre de portions fortement concaves, plus rapidement s'y condense la vapeur d'eau ; plus la surface d'un liquide est convexe, plus vite elle s'évapore.

S'il en est ainsi, les parcelles flottant dans l'air doivent être des centres d'attraction très vive de la vapeur d'eau, car le microscope révèle sur notre héros une infinité de stries, d'ouvertures, d'irrégularités ; voilà pourquoi la vapeur, dès son entrée dans le récipient A, a pu se déposer dans les mille et une petites cavités des poussières et donner ainsi lieu à l'épais brouillard observé; quant au réservoir B, il ne présentait d'autre surface que la paroi interne du vase, paroi très lisse et fort peu concave; aussi la vapeur ne s'y est-elle pas condensée sous forme visible.

N'est-elle pas vraiment étonnante, cette relation si étroite entre les particules de vapeur d'eau d'une part, et, de l'autre, les parcelles de poussières de l'air? A combien de luttes homériques entre les deux genres de combattants cette relation doit-elle donner lieu dans l'atmosphère? Que de variations de transparence et de couleur dues au contact plus ou moins intime entre les deux genres de matières microscopiques ! Élevons-nous donc sur les ailes de notre imagination et assistons à la formation de deux armées immenses, où le nombre et l'excessive petitesse des combattants défient également tous nos calculs.

Et d'abord voici les myriades de légions de particules invisibles de vapeur d'eau que la chaleur du soleil détache incessamment de la surface des mers comme de celle du plus humble ruisseau ; qui se douterait d'une puissance mécanique aussi mystérieuse? Et pourtant elle est si

colossale que, d'après un calcul d'Arago, l'énergie moyenne dépensée par jour pour le transport de toutes ces combattantes est égale au travail effectué pendant plus de cinq siècles par toutes les nations de la terre réunies et opérant ensemble. Qu'on se figure, si l'on peut, le nombre prodigieux de légions de particules s'élevant sans cesse de la surface des eaux et répandues dans toute l'atmosphère destinée à devenir un immense champ de bataille !

Passons à l'origine des bataillons innombrables de grains de poussière capables d'entrer en lice avec leurs rivales liquides. Qui n'a pas aperçu les torrents de fumée vomis dans l'air par toutes les cheminées d'une grande ville? D'autre part, qui n'a vu les nuages de poussières soulevés par le vent? Mais quelque riches que soient ces deux sources, elles ne sauraient suffire pour expliquer la présence de nos petits héros dans toutes les régions de l'océan aérien; mais voici une autre cause dont la puissance est pour ainsi dire illimitée : sous l'influence des vents, il se sépare constamment de la mer, par le choc ou le déferlement des vagues, une poussière liquide dont chaque sphérule renferme en solution une ou plusieurs particules impalpables de sel marin; or, d'après le principe de lord Kelvin, ces sphérules, étant excessivement convexes, s'évaporent très rapidement et abandonnent alors les particules salines qui s'y trouvaient dissoutes ; c'est ce qui explique sans doute comment le spectroscope révèle partout et toujours la présence du sel marin.

N'oublions pas de citer encore les éruptions volcaniques, qui répandent dans l'air des quantités prodigieuses de poussières ; enfin disons, avec notre savant confrère M. Folie, que les comètes peuvent être considérées aujourd'hui comme des véhicules chargés de répandre des légions de poussières cosmiques dans la sphère d'attraction de la terre.

Nous savons actuellement d'où proviennent dans l'atmosphère les deux armées, microscopiques quant à la taille

des combattants, mais mille et mille fois colossales quant à leur nombre; parmi les combats sans trêve que ces armées se livrent dans l'air, suivons, par la pensée, les péripéties d'une des grandes batailles engagées très fréquemment dans la bande équinoxiale de l'Amérique du Sud.

Transportées par les vents alizés, les troupes de grains de poussière et de particules de vapeur invisibles, entremêlées les unes parmi les autres de la façon la plus irrégulière, traversent l'espace qui s'élève au-dessus des terres à la fois si chaudes et si humides du Brésil; en route, les cohortes de vapeurs se renforcent de toutes les particules provenant de l'évaporation des nombreux cours d'eau; aussi longtemps que la marche est libre et la température suffisamment élevée, les immenses traînées de lutteurs sont poussées incessamment vers l'ouest; mais voici qu'apparaissent au loin les têtes menaçantes des Cordillères des Andes; aussitôt arrivés près de cet obstacle inébranlable, les combattants éprouvent des chocs violents et sont forcés de s'élever pêle-mêle le long des flancs des hautes montagnes qui se dressent devant eux. Dans ce désordre effroyable, l'air au milieu duquel s'agitent nos héros se dilate et se refroidit de plus en plus à mesure que ceux-ci s'élèvent davantage; la température devient tellement basse que les particules de vapeur cessent d'être plus longtemps invisibles; elles se lancent avec impétuosité dans tous les creux des grains de poussière et entourent bientôt ceux-ci complètement. Cette lutte effrénée entre des solides et des liquides dégage de l'électricité et, dans un temps très court, il peut se développer ainsi d'épais nuages formés de millions et de milliards de gouttes toutes électrisées et soumises à mille forces tantôt attractives, tantôt répulsives; les plus petites gouttelettes s'évaporent à la surface avec une rapidité si grande qu'elles se congèlent. Si ces phénomènes se passent dans deux nuages superposés, il jaillit bientôt entre eux un vif

éclair, le tonnerre gronde, à l'instant même a lieu une nouvelle condensation de vapeur et la pluie tombe par torrents ; mais alors les immenses veines liquides traversant l'atmosphère entraînent avec elles de grandes quantités de gaz, ce qui détermine un violent appel d'air très froid des régions supérieures au foyer même de l'orage ; les couches aériennes qui arrivent sans cesse vers ce foyer sous l'impulsion des vents alizés y abandonnent à leur tour leur vapeur d'eau et entretiennent parfois longtemps la lutte acharnée entre nos terribles petits combattants. Voilà comment le versant oriental des Andes, dans le voisinage de l'Équateur, reçoit annuellement des quantités prodigieuses d'eau, et constitue le berceau du plus gigantesque des fleuves du monde, du fleuve des Amazones !

Si la lutte entre nos héros et nos héroïnes n'est pas toujours et partout aussi fréquente et aussi vive, partout et toujours le grain de poussière joue son rôle soit pour la formation de la rosée du printemps et des brouillards de l'automne, soit pour la production de la pluie qui fait la joie et le bonheur de l'homme des champs. Qui n'admirerait le concours si permanent de notre héros pour répandre sur la terre la fécondité et le bien-être qui en est la conséquence naturelle (1) ?

Nous venons d'assister à l'un des mille combats que livre si souvent le grain de poussière ; mais sa présence seule dans l'atmosphère, abstraction faite de toute lutte contre la vapeur d'eau, constitue encore un bienfait permanent pour les habitants du globe. En effet, si l'on s'élève, soit en gravissant une haute montagne, soit en se confiant à la force ascensionnelle d'un ballon, jusqu'à 6 ou 7 kilomètres au-dessus du niveau de la mer, on éprouve la sensation d'un froid de plus en plus vif, même alors que les rayons du soleil continuent à darder sur notre corps. Quelle est donc la cause d'un fait aussi inattendu ? C'est

(1) Le gouvernement belge a alloué récemment un subside à deux physiciens qui espèrent produire ainsi artificiellement la pluie.

encore l'action bienfaisante des poussières répandues dans l'air, même à de grandes hauteurs, mais tout spécialement dans le voisinage du niveau de la mer, où la densité de l'air est suffisante pour empêcher la chute des corpuscules solides; sans eux, la chaleur terrestre pourrait rayonner librement vers les espaces célestes dont la température est peut-être de 100° au-dessous de zéro. Il va donc de soi que moins est épaisse la couche d'air où flottent ces bienfaiteurs invisibles, plus la perte de chaleur par rayonnement est considérable; de là le froid si vif éprouvé par les montagnards et les aéronautes. Il est à peine nécessaire d'ajouter que la vapeur d'eau augmente très sensiblement l'action protectrice de nos grains de poussière. N'est-ce pas un véritable manteau magique que cette enveloppe gazeuse où se balancent des millions de parcelles solides ou liquides invisibles et capables de renvoyer vers la terre une quantité notable de la chaleur rayonnée vers le firmament?

Avons-nous épuisé la série des exploits de notre grain de poussière? Bien loin de là, comme nous allons voir. Quelques minutes avant le lever du soleil, les rayons lumineux qui traversent les couches d'air situées vers l'orient continueraient indéfiniment leur marche sans jamais atteindre la terre, s'ils ne rencontraient sur leur passage des myriades de poussières offrant au choc des ondes lumineuses mille et mille facettes microscopiques qui diffusent ces dernières dans toutes les directions; de là une lueur d'abord très faible, puis de plus en plus distincte : c'est l'aurore. Mais bien souvent des légions de poussières ont, comme nous l'avons vu précédemment, condensé de la vapeur d'eau autour d'elles et constitué ainsi de légers nuages; dès lors la lumière solaire est tamisée par les globules liquides et apparaît avec des teintes plus ou moins vives, mais principalement rougeâtres, qui annoncent le lever de l'astre du jour : c'est l'aurore aux doigts de rose des poètes, qui l'appellent aussi

la fille de l'air et du soleil; en réalité c'est la fille du soleil et de la poussière.

Autre tableau plus important encore et bien plus durable que le précédent. L'astre du jour vient de se lever : il est entouré d'une auréole splendidement colorée d'où s'élancent vers tous les points de l'horizon de puissants faisceaux de lumière; rien d'étonnant que la prunelle de nos yeux reçoive les rayons directs; mais comment s'opère pour un observateur unique l'éclairement de toutes les régions aériennes, même de celles qui sont directemenî opposées au soleil? Par quel pouvoir magique les rayons sont-ils répercutés du nord comme du sud, de l'occident comme de l'orient? Quel est donc le distributeur mystérieux de cette lumière qui, de tout temps, a exercé la lyre du poète et le pinceau du peintre, de ces rayons qui éclairent la cabane de l'artisan comme les palais des rois, de ces ondes lumineuses qui égaient le grabat du pauvre comme elles font étinceler les lambris dorés du riche? Hé bien! ce magicien, ce distributeur invisible, cet être d'une activité incroyable, c'est encore et toujours notre petit héros; c'est l'humble grain de poussière qui, répandu à profusion dans les couches atmosphériques les plus voisines de la terre et jusqu'à 5 ou 6 kilomètres au-dessus du sol, dévie, reflète, répercute de mille et mille façons les rayons lumineux, fait luire partout cette clarté qui ranime toutes les plantes et réjouit tous les êtres; c'est le corpuscule invisible qui provoque l'activité dans le laboratoire immense de la nature comme dans le modeste atelier du travailleur; enfin c'est la parcelle microscopique qui, de même que l'aile d'un insecte, ou le pétale d'une fleur, chante à sa manière son hymne en l'honneur du Tout-Puissant! Devant un pareil spectacle, est-ce trop demander à l'homme, fait à l'image de son Créateur, qu'il élève, lui aussi, sa noble voix à la plus grande gloire du Très-Haut?

Recueillons-nous pendant quelques instants, et contemplons, par la pensée, un dernier et magnifique tableau. Le jour approche de sa fin, le soleil va descendre au-dessous de l'horizon, en étalant un ensemble de teintes dont l'art s'efforce en vain de reproduire la splendeur. Faisons donc appel à notre mémoire pour nous représenter non seulement un beau coucher de soleil, mais encore les brillantes lueurs crépusculaires qui lui succèdent. Après avoir évoqué ce souvenir, ne manquons pas de saluer les vrais auteurs de ces scènes grandioses, notre grain de poussière et sa vaillante rivale, la gouttelette d'eau.

A cette occasion, je suis heureux d'appuyer sans réserve une opinion émise par notre excellent confrère, le R. P. J. Thirion, sur la cause des illuminations crépusculaires observées pendant les mois de septembre, octobre et novembre 1883 (1); comme lui, je les attribue aux torrents de poussières vomies par la terrible éruption volcanique du Krakatoa pendant les mois de juin, juillet et août de la même année ; abstraction faite des vapeurs et des gaz lancés alors dans l'atmosphère, il n'est pas douteux que ce prodigieux amas de corpuscules provenant de l'éruption n'ait condensé des quantités énormes de vapeur d'eau, et augmenté ainsi, dans une proportion incalculable, la puissance d'absorption, de réflexion et de coloration des rayons lumineux. Cette explication s'impose d'autant plus impérieusement que les mêmes phénomènes d'illumination se sont produits en 1783 et en 1831 ; or ces mêmes années ont été marquées par de violentes éruptions volcaniques en Islande (mai 1783) et dans la mer de Sicile (juillet 1831).

Mais il est temps de terminer cette lecture ; serait-il téméraire, de notre part, d'espérer que nos auditeurs n'éprouveront plus désormais, pour notre héros, d'autres

(1) *Les Illuminations crépusculaires*, REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, t. XV, p. 464, 1884.

sentiments que ceux d'une bienveillance assurément méritée et d'une sincère admiration ? Si, à notre grand regret, quelques imprudents osaient méconnaître ses services, nous pourrions rappeler une sentence aussi vieille que l'humanité elle-même et dire, sans sortir de notre sujet : « Prenons garde d'attribuer, au point de vue matériel, une valeur trop haute à notre personne ; car malgré toutes les qualités qui nous distinguent parmi nos semblables, nous ne sommes que poussière, et nous retournerons en poussière. » Toutefois ne nous décourageons pas ; car, plus admirable encore qu'un vil morceau de charbon que la cristallisation change en un diamant aux mille feux, le corps humain n'est, à vrai dire, qu'un assemblage de myriades de grains de poussière et de gouttelettes liquides, mais un assemblage où la beauté se superpose à la beauté.

Faut-il encore passer en revue les exploits de notre héros dans ses mille ajustements inexplicables et qui défient notre compréhension ? Non certes ! nous n'aurions jamais accompli notre tâche, car les merveilles succéderaient aux merveilles ; comment décrire dignement les rôles si variés d'un grain de poussière contribuant soit à la formation de la membrane qui reçoit les images des objets et de celle où se transmettent les vibrations sonores, soit à la composition des muqueuses servant au goût et à l'odorat, soit à la constitution du réseau infiniment délicat de fibres nerveuses qui transportent au cerveau la sensation du moindre choc ou de la moindre piqûre éprouvée par la peau, etc. ? Si même nos forces nous permettaient de dérouler ce magnifique tableau, aurions-nous la faiblesse de nous complaire exclusivement dans notre propre poussière et de consacrer toutes les ressources du génie dont nous serions doué à ravaler l'homme au niveau de la brute ? Non, mille fois non ! mais nous proclamerions hautement que cet amas de corpuscules solides imprégnés de substances liquides est associé chez tout homme à un être immatériel qui caractérise sa personnalité, à une âme

immortelle qui pense, aime et commande, et après avoir béni cette union dont les ressorts dépassent, il est vrai, notre entendement, mais que même les princes de la science combattront toujours en vain, nous prononcerions ces paroles dictées à la fois par notre raison, notre cœur et notre ferme volonté : « Aimons par-dessus tout le divin dispensateur de tant de bienfaits! Adorons celui qui, dans un humble grain de poussière, comme dans ces globes immenses circulant dans les cieux, fait éclater sa puissance et sa majesté! »

G. Van der Mensbrugghe.

NOTES D'UN MISSIONNAIRE

SUR LE POPO ET LES MINAS

Côte occidentale d'Afrique (1)

I. — UN MOT DE GÉOGRAPHIE ET D'HISTOIRE.

La région dite du Popo s'étend sur le littoral africain à l'ouest du Dahomey, auquel plusieurs géographes ont eu le tort de la rattacher. Elle est habitée par les Minas, peuplades barbares qui s'étendent au loin au nord jusque dans l'intérieur des terres.

Les principales localités qu'on rencontre sur cette côte sont, de l'ouest à l'est : Porto-Seguro, Petit-Popo, Agoué, Agbanankein et Grand-Popo. Ces trois dernières villes, qu'on pourrait plus justement appeler de gros villages, sont depuis 1886 sous le protectorat de la France. Les autres sont sous la domination allemande, bien qu'elles aient demandé le protectorat français. Toutes sont reliées entre elles par une lagune, longue flaque d'eau saumâtre

(1) Ces *Notes*, relatives à des populations moins connues encore que celles du Dahomey qu'elles avoisinent, nous ont été obligeamment communiquées par notre ancien collaborateur, M. le Chanoine Hamard, qui les a détachées presque textuellement d'un manuscrit du R. P. Ménager, ex-préfet apostolique de ces régions.

qui côtoie la mer à une distance d'un à trois kilomètres. La lagunes sont dans cette contrée ce que sont en Europe les rivières et les canaux, de véritables voies commerciales, d'autant plus importantes qu'elles sont les seules sur lesquelles puisse s'effectuer le transport des marchandises.

Quelques mots seulement sur chacune des localités dont les noms précèdent.

Grand-Popo, *Gpla* dans la langue du pays, doit sa fondation à des Minas chassés de l'intérieur par les Achantis il y a plusieurs siècles. Cette ville est bâtie sur une île, ce qui en fait une véritable forteresse ; car, dans ces contrées, les guerres en pirogues ne peuvent être que funestes aux assaillants, un rien, la chute d'un blessé par exemple, suffisant pour faire chavirer l'embarcation. Les habitants de Grand-Popo connaissent bien l'avantage de leur position et se croient invincibles, surtout depuis qu'ils ont repoussé les attaques du Dahomey qui, en septembre 1869, fit de vains efforts pour les surprendre et dut battre en retraite sur Wydah avec de nombreux blessés. C'est sans doute à cette assurance qu'ils doivent l'audace dont ils ont maintes fois fait preuve. Il n'est pas un point sur la côte où les Européens aient eu davantage à souffrir. Ils durent, en 1873, abandonner le pays après avoir vu leurs habitations et leurs magasins incendiés. Ils n'y sont revenus que plusieurs années plus tard, rappelés par les noirs et attirés par le commerce ; encore se sont-ils refusés à reprendre dans l'île leur ancienne position : c'est sur la plage qu'ils ont établi leurs factoreries, malgré les protestations des indigènes. Au point de vue commercial comme au point de vue sanitaire, cette dernière situation est préférable.

Grand-Popo n'est séparé de la plage que par une lagune de 300 à 400 mètres de large. Cette lagune, qui communique avec deux autres lagunes intérieures, est très fréquentée et s'étend jusqu'au Dahomey. Parfois, lors des inondations, elle conduit jusqu'au Lagos et a une étendue de plus de 400 kilomètres.

Sur ce point de la côte, la religion joint au fétichisme le plus abject le culte des serpents, comme au Dahomey. Pour ce motif, les reptiles y sont nombreux, et il est difficile d'en préserver les moutons et la volaille. Comme il est sévèrement interdit de les tuer, les Européens se trouvent dans la nécessité de renfermer leur basse-cour dans des cages aux barreaux très rapprochés. Heureusement les serpents sont assez rares sur la plage pour qu'on n'ait pas besoin d'y prendre cette précaution.

A deux ou trois kilomètres seulement au-dessus de Grand-Popo, au bord d'une lagune qui vient de l'intérieur, se trouve Agbanankein, localité que ses fortes chaleurs rendent presque inhabitable aux Européens. Les fièvres y sont particulièrement pernicieuses, et les négociants qui en sont atteints n'ont d'autre ressource que de fuir au plus tôt. — Notons encore que l'accès d'Agbanankein est généralement difficile quand on vient de Grand-Popo, à cause de la rapidité du courant.

D'Agbanankein à Agoué, par la lagune, le trajet se fait ordinairement en quatre ou cinq heures lorsque le courant est favorable ; il faut six à sept heures s'il est contraire. En hamac, par la plage, on peut s'y rendre en quatre heures.

Agoué, que les indigènes appellent *Agigo,* est le village le plus populeux du Popo. Il est situé comme les autres entre la lagune et la mer, sur un banc de sable de deux kilomètres de large. Comme tout le commerce indigène se fait par la lagune, le village est bâti sur l'une de ses rives, couronnée de cocotiers qui inclinent leurs têtes vers l'eau, tandis que leurs pieds, aux racines déchaussées, semblent vouloir se détacher du sol. La lagune n'a ordinairement que deux cents mètres de large, mais, à l'époque des grandes eaux, elle s'étend à près d'un kilomètre dans la plaine qui fait face au village.

Agoué doit son origine à des émigrants de Petit-Popo qui vinrent s'y fixer en 1821. Rien de remarquable à signaler dans son histoire, si ce n'est le fait suivant, qui m'a été attesté par nombre de chrétiens et de païens.

C'était en 1865. Une longue sécheresse désolait le pays, que la famine menaçait. On épuisa, mais en vain, toutes les ressources du fétichisme — sacrifices de moutons, de chèvres et de bœufs — pour obtenir de la pluie. Le *cabécère* (chef du pays) qui avait entendu parler de la puissance du Dieu des blancs, fit appeler les principaux chrétiens pour les consulter sur le moyen de mettre un terme au fléau. Ceux-ci décidèrent qu'ils porteraient en procession dans les rues d'Agoué une statue de *Nosso Senhor dos passos* (Notre-Seigneur succombant sous sa croix). Cette statue avait été apportée du Brésil en 1844 par un noir libéré du nom d'Almeida, aux descendants duquel elle appartient toujours. Dieu exauça la foi de ces chrétiens : la procession était à peine finie que la pluie se mit à tomber. Les indigènes reconnurent dans la circonstance la supériorité du Dieu des chrétiens sur leurs fétiches ; mais comme il n'y avait point alors de missionnaires à Agoué, ils se contentèrent de lever les mains au ciel pour le remercier et restèrent attachés à leurs superstitions.

En 1873, peu de mois avant notre arrivée à Agoué, la petite vérole fondit sur ce village et y sévit avec une telle violence qu'un chrétien y compta plus de 1360 victimes sur une population qui n'était alors que de 5 à 6000 âmes.

Petit-Popo n'est qu'à deux heures de pirogue d'Agoué. Sa fondation paraît remonter à la seconde moitié du siècle dernier. La position de ce village, que les indigènes appellent *Arrérho,* est très favorable au commerce, mais l'étroitesse de la plage, qui n'a guère que cent mètres de large, ne permet pas aux commerçants d'étendre leurs factoreries autant qu'ils le désireraient. La France, qui l'avait d'abord pris sous son protectorat en 1886, l'a cédé à l'Allemagne.

Un peu plus loin sur la même côte est Porto-Seguro (port sûr), que les indigènes appellent *Agbodranfo.* Ce village, beaucoup moins important que les précédents, ne date que de 1834. Il est, comme Petit-Popo, sous la

domination allemande, quoique son chef ait plusieurs fois demandé le protectorat français.

Telles sont, en résumé, les origines des petites républiques du Popo. Quant à la langue qu'on y parle, elle est connue sous le nom de *Ghin* et ressemble beaucoup au *Fân* parlé au Dahomey. On peut dire que ces deux langues sont l'une à l'autre ce qu'est le portugais à l'espagnol.

II. — PROPRIÉTÉ.

A Agoué, le sol appartient, de droit, au *cabécère* ou chef du pays, et, de fait, aux particuliers indigènes qui le lui ont acheté par parcelles à diverses époques. Les indigènes peuvent en disposer à leur gré, le léguer à leurs héritiers, le vendre aux autres indigènes, mais non aux Blancs. Ceux-ci peuvent cependant acheter des terrains aux particuliers, avec l'autorisation du cabécère, les revendre, mais jamais ils ne leur appartiennent en propre. Ils en ont seulement la jouissance, qu'ils peuvent perdre pour crime de trahison.

Lorsque le cabécère ne fait que concéder un terrain à un Blanc, ce dernier ne peut le vendre, ni même le donner ; mais s'il est le représentant d'une maison de commerce, ses successeurs jouissent des droits accordés au premier concessionnaire.

Ces concessions sont toujours rétribuées, même annuellement, et par un contrat, afin d'éviter les difficultés tracassières du Noir.

Tout terrain sans propriétaire reconnu appartient de droit au cabécère. Il en est de même de la plage et des fortifications, qui ne sont qu'un fourré de cactus épineux *(Opuntia ferox)* large par endroits de plus de dix mètres. Dans ses luttes contre Petit-Popo, Agoué dut en grande partie la victoire à ces fortifications naturelles vraiment impénétrables pour des hommes qui combattent presque nus.

Les propriétés particulières voisines de la plage sont également protégées par des haies de cactus contre les agressions des troupeaux; de l'autre côté de la lagune, les cactus ne réussissent plus aussi bien et sont remplacés par des arbustes ou des palmiers.

Entre indigènes, le contrat pour échange de propriétés consiste en une feuille de palmier fétiche enfilée dans deux *cauris* (1). Les deux parties contractantes saisissent d'une main une des coquilles et brisent la feuille par traction. Chacun garde la moitié qui lui est échue et qui doit lui servir de gage. Ils joignent à cet acte certaines cérémonies fétichistes. En outre, un fétiche protecteur, espèce de dieu lare, est souvent planté dans un coin du terrain nouvellement acquis.

La fortune du père revient, après sa mort, à sa sœur aînée et aux enfants de cette dernière.

Le mourant n'est pas libre de donner une partie de sa fortune ou de faire des cadeaux un peu importants à des personnes étrangères à la famille qui doit hériter, à moins que celle-ci n'y consente. Il peut évidemment donner en secret, mais si le fait est découvert, la personne qui a reçu les cadeaux est obligée de les rendre, sous peine d'être en butte aux moqueries de tout le monde.

Lorsqu'un Noir meurt en laissant des dettes un peu sérieuses, son corps, au lieu d'être déposé en terre, est exposé sur une claie au bord de la lagune ou sur la plage. Une dette de deux ou trois sacs de cauris, c'est-à-dire de 20 ou 30 francs, suffit pour priver de la sépulture, à moins que les parents du défunt ne se chargent de ses dettes.

III. — LOIS.

Le Noir a ses lois et ses traditions auxquelles il est soumis sous peine d'une amende ou d'un châtiment corporel. Malheureusement l'application de la justice, confiée

(1) Petite coquille utilisée comme monnaie sur la côte d'Afrique.

au cabécère et au conseil des anciens, laisse fort à désirer. Le tafia y joue son rôle.

Des peines spéciales, sur lesquelles nous n'avons point à insister ici, sont réservées à l'adultère et au débiteur insolvable. L'homicide volontaire est toujours condamné à mort. Avant l'arrivée des missionnaires catholiques à Agoué, l'homicide même involontaire était puni de mort.

Le voleur et l'esclave fugitif sont ordinairement punis du fouet et de la prison.

Il n'y a de prisons publiques, dans les Popo, que pour les condamnés à mort. Les autres prisonniers sont logés chez des particuliers qui bénéficient de leur travail. Leur nourriture est à la charge de ceux qui les font détenir et non de ceux qui les logent. Ces derniers ne fournissent que la case, la chaîne et le gardien.

Cette case est construite comme les autres, en terre. Dans les murs sont ménagées deux ouvertures par lesquelles on passe les extrémités des chaînes, fixées en dehors à un pieu par un cadenas.

Outre la réclusion, les prisonniers ont généralement à subir le fouet une fois ou deux par semaine, suivant leur culpabilité. Pour cela, on leur attache les mains derrière le dos ou autour d'un arbre ; puis le bourreau arrive, armé de tiges flexibles et souvent épineuses, qu'il brise sur le dos du patient avec une brutalité inouïe, à la grande satisfaction de l'assistance que ce spectacle barbare divertit. Lâche et cruel, le Noir est sans pitié pour son semblable. Il applaudira cependant au courage de l'individu qui saura supporter un supplice sans faiblir.

Soit pour guérir les blessures qui résultent de ce supplice, soit pour ajouter encore aux souffrances qu'elles causent, il est d'usage de les laver avec du jus de citron, du sel, ou même du piment. J'ai connu un ex-négrier portugais qui, chaque jour, faisait sa récréation du spectacle de pareilles scènes et se plaisait à inventer de nouveaux raffinements.

Les femmes mêmes subissent parfois, et à genoux, la peine du fouet. Pour les femmes de condition, la peine est réduite à un certain nombre de coups de férule sur les doigts. Cette correction est encore assez rude pour priver ces malheureuses de l'usage de leurs mains pendant plusieurs jours, à cause de l'inflammation qui en résulte.

On ne se contente pas de donner le fouet aux négresses qui refusent de travailler : on leur passe parfois aux jambes des anneaux en fer reliés entre eux par une barre de même métal qui a environ un pied de long. Pour empêcher ces anneaux de retomber sur le cou-de-pied qu'ils tendent à écorcher, les Négresses y attachent habituellement pour les soutenir une corde qu'elles gardent à la main ou fixent à la ceinture. Ainsi amarrées, elles ne peuvent marcher que très lentement.

Les prisonniers sont toujours réunis les uns aux autres par une chaîne qui passe dans un anneau fixé au cou de chacun. Ils n'en sont pas moins obligés à travailler.

La justice se rend toujours en plein air et sous les yeux du public. A Agoué, la cour de justice est attenante à la case du cabécère. C'est un parallélogramme entouré de vérandas ouvertes. Mais pour les causes graves, comme celles d'homicide, le cabécère rend la justice abrité sous un immense parasol, sur la place publique, afin que tout le monde puisse en être témoin.

Souvent cette cour de justice est le principal édifice du village dont elle occupe le centre. Il est défendu d'y entrer avec une arme, même avec un bâton, si ce bâton n'est pas nécessaire pour marcher.

Lorsque, à la suite d'une querelle, les Minas veulent faire la paix, ils doivent, pendant trois jours consécutifs, prendre de l'eau avec la même main dans la même calebasse, s'en rincer la bouche et la rejeter par terre au même endroit. Le quatrième jour, suivant les conditions, il y a grande consommation de liqueurs. La paix est faite !

IV. — RELIGION.

Les Noirs des Popo ont, comme ceux du Dahomey, l'idée de Dieu, être supérieur à tout, comme l'indique son nom *Ma Wu*, « non davantage, *nec plus* ». Ils l'invoquent souvent, jurent par la simple énonciation de son nom, ou le prennent à témoin en disant : *Ma Wu élé dji*, c'est-à-dire : Dieu est au-dessus ; et en même temps ils lèvent une main vers le ciel pendant que l'autre repose sur la poitrine. S'ils ne peuvent tirer vengeance d'une offense, ils la confient à Dieu, le priant de les venger.

Au-dessous de Dieu se trouve une série de divinités de second ordre, auxquelles ils reconnaissent une puissance surnaturelle et qu'ils s'efforcent de se rendre favorables par des immolations. Les éléments, les maladies, les diverses circonstances de la vie ont leurs divinités spéciales auxquelles sont consacrées des corporations particulières. Il y a les féticheurs et féticheuses de la mer, de la foudre, de la petite vérole, etc., qui ont leurs rites propres, leur langage et même un costume à part.

La divinité qui joue le plus grand rôle, quoiqu'elle n'ait pas ses danses et ses démonstrations publiques comme celles de la mer et de la foudre, est sans contredit *Fa*, qu'on appelle aussi *Afa* ou *Ifa* (divination, bonne aventure). Ifa est le père de seize fétiches. On peut dire qu'il est le mobile de la vie du Noir. Un enfant est né : aussitôt il faut consulter Ifa pour savoir lequel de ses seize fétiches ou fils a pris l'enfant sous sa protection. On entreprend un voyage : il faut encore interroger Ifa pour savoir s'il sera bon ou mauvais. Et de même pour toutes les affaires, graves ou non.

Il n'est guère de familles qui n'aient leur Ifa, par lequel elles prétendent connaître les choses contingentes ; aussi ai-je souvent entendu dire qu'il est impossible à un père de bien gouverner sa famille s'il ne consulte chaque jour

son Ifa. Cette divinité est censée lui révéler les intentions et les projets de ses femmes et de ses enfants. Également persuadés de sa puissance, ceux-ci en conçoivent une crainte salutaire qui les retient dans le devoir en les rendant plus soumis.

Il est assez d'usage qu'on ne prenne pas de nourriture avant de consulter Ifa. Le jeûne rend la prière plus efficace.

Les féticheurs sont les intermédiaires obligés entre Ifa et ses adorateurs. On comprend à quelles ruses il sont obligés de recourir pour conserver leur crédit auprès de ces derniers.

On ne peut occuper un poste public sans consulter Ifa. Les chefs ou cabécères sont eux-mêmes obligés d'y recourir.

J'ai un jour été témoin de la façon dont on procède en pareil cas. Dans une grande chambre, dont on avait fait disparaître les quelques meubles pour permettre une plus nombreuse assistance, étaient assis sur des nattes deux féticheurs de Fa et, au milieu d'eux, le maître de la maison. Celui-ci, Portugais d'origine, avait dû quitter ses habits d'Européen et se vêtir à la mode indigène, le fétiche n'admettant pas d'autre costume.

Ma venue produisit visiblement une impression désagréable sur l'assistance et surtout sur le chef de la maison qui, tout troublé, me présenta ses excuses. Pendant ce temps, je jetai un coup d'œil sur les préparatifs de la cérémonie. Sur la natte du maître et devant lui était un plat en bois sculpté couvert de cette poudre de bois que rejettent les vers et les larves. Tout auprès étaient, d'un côté, une courte baguette à poignée sculptée dont une extrémité se terminait par une queue de vache ; de l'autre, des chapelets de grosses perles en verre de Venise enfilées de diverses manières, ainsi que des chaînettes en fer, aux mailles desquelles étaient attachées des graines venues de l'intérieur du pays. Des deux côtés de ces chapelets étaient deux espèces de petites soupières avec leurs couvercles.

L'un des deux féticheurs avait devant lui tout un étalage de friperie : vertèbres de serpent, os de mouton et de bœuf, débris de coquillages, etc. L'autre, qui était à droite du maître, avait tiré d'une vieille trousse en peau de bouc diverses graines, entre autres celles qui sont particulières au fétiche d'Ifa et qui doivent appartenir à une variété d'*Elaeis guineensis*.

Je me retirai après ce rapide examen, les féticheurs ne voulant jamais rendre d'oracles devant les missionnaires. Je n'ai donc pu connaître au juste leurs procédés ; mais, d'après les renseignements qui m'ont été communiqués, ces procédés consistent tout simplement en une sorte de tirage au sort auquel se livre à diverses reprises le féticheur. Les divers nombres de graines qu'il prend comme au hasard sont consignés minutieusement sur une tablette. Ils correspondent à autant d'oracles ou de prescriptions dont lui seul a le secret.

Le fétiche le plus puissant après Ifa est celui de la foudre. C'est lui qui punit les coupables.

Pour être reçu féticheur ou féticheuse de la foudre, il faut passer un an ou deux dans la maison-mère du fétiche, et là étudier la langue du fétiche, en apprendre les danses et diverses cérémonies. Cette occupation ne dispense pas du travail manuel, lequel consiste principalement dans la fabrication de paniers et de nattes en jonc.

Les féticheurs doivent toujours parler leur langue spéciale dans l'exercice de leurs fonctions, pendant les danses particulières au fétiche, et aussi pendant les sept ou huit lunes qui suivent leur sortie de la maison-mère. En tout autre temps ils peuvent parler la langue du pays.

Un féticheur peut « perdre le fétiche », c'est-à-dire se voir enlever, au moins pour un temps, les privilèges attachés à son titre. Il suffit pour cela que quelqu'un vienne à l'appeler par le nom qu'il portait avant son entrée dans la corporation du fétiche, qu'on lui rappelle des choses qu'il a faites à cette époque, ou encore qu'on

lui fasse une blessure sanglante à la tête; mais on peut sans crainte de leur faire perdre le fétiche, offrir du tafia aux féticheuses de la foudre. Aussi en font-elles une consommation formidable. Il y a exception toutefois pour les féticheuses de la mer, parce que la mer est une divinité féminine, tandis que la foudre est une divinité mâle.

Quand un féticheur ou une féticheuse de la mer vient à perdre le fétiche, il est condamné à courir les rues pendant trois mois, au milieu des huées et des insultes des enfants et même des grandes personnes. On le reconnaît à son habit de feuilles de palmiers et aux deux mâchoires de vache qu'il porte suspendues à son chapeau. On l'appelle alors *Alaga*.

Lorsqu'une féticheuse vient à perdre le fétiche, la maison de la personne qui en est la cause est aussitôt pillée, au point qu'il ne reste bientôt plus un brin de paille à la toiture. Aux cris spéciaux que pousse la féticheuse, hommes et femmes du fétiche accourent pour la venger, en enlevant la toiture de la maison du coupable. Si on leur oppose la force, ils peuvent tuer impunément. Le mieux est d'entrer en conciliation avec eux, ce qu'on obtient en leur barrant le chemin avec la feuille d'un palmier fétiche.

La féticheuse de la foudre qui a perdu le fétiche s'enfuit dans les bois et y reste deux ou trois mois. Elle reparaît alors pour les cérémonies qui doivent lui rendre ses anciens privilèges.

La personne qui l'en a privée est condamnée à des dommages-intérêts pouvant atteindre la valeur de deux ou trois esclaves, c'est-à-dire d'un millier de francs environ. Cette personne pourrait même être exécutée publiquement si la féticheuse venait à mourir avant d'avoir recouvré son fétiche.

Après les cérémonies d'usage, une féticheuse spécialement experte dans les rites de la corporation est chargée de rendre le fétiche à celle qui l'avait perdu. Pour cela,

elle lui prend le poignet et lui adresse des paroles mystérieuses dans la langue qui leur est propre. Après quoi la féticheuse ainsi réintégrée exécute une danse bizarre en se prenant les oreilles et en répétant : « Jamais plus, jamais plus ».

Les funérailles des féticheurs sont très dispendieuses. Pour subvenir aux frais, les familles vont jusqu'à vendre leurs esclaves, voire même leurs enfants : car ce serait une tache pour elles de ne pas faire dignement les choses. De plus, elles doivent fournir un remplaçant au défunt ou à la défunte. Refuser de se soumettre à cette loi serait s'exposer au poison.

Toute élévation de terrain est couronnée d'un fétiche. Souvent c'est un simple nid de termites abandonné. Quelques arbres entourent le tertre ; parfois même une allée y conduit.

Les Noirs ont presque tous un animal qui pour eux est fétiche et dont ils ne mangent pas la chair. Tantôt c'est le mouton, tantôt le bœuf, le cabri, certains poissons, tantôt une poule blanche. Indépendamment du fétiche personnel, il y a celui de la famille. Parfois, à Porto-Seguro par exemple, il est interdit d'élever des bœufs, sans qu'il soit pour cela défendu de se nourrir de la chair de cet animal.

Toutes ces prescriptions sont observées avec une grande sévérité.

Il m'a été donné un jour d'assister à une cérémonie de féticheuses. Voici dans quelles circonstances.

Un terrible incendie avait éclaté à Agoué, le 4 avril 1877, qui dévora les deux tiers de la ville. Seuls les murs en terre des cases avaient échappé au feu. Mais des pluies torrentielles vinrent mettre le comble au désastre en détruisant ce que l'incendie avait épargné. Des miasmes pestilentiels se dégagèrent de ces ruines et engendrèrent des maladies qui sévirent cruellement au milieu de cette population sans abri.

Pour conjurer le fléau, les féticheurs eurent recours à

leurs jongleries ordinaires. Ils commencèrent par distribuer au peuple, bien entendu à prix d'argent, des feuilles d'un palmier fétiche que chacun devait porter au cou s'il voulait échapper à la mort. Ce ne fut pas tout. Les féticheuses se réunirent au nombre d'une trentaine sur une petite place pour procéder à une de leurs diaboliques cérémonies. Elles étaient armées d'une nervure médiane de feuille de palmier qu'elles portaient fièrement sur l'épaule et qui était bariolée de rouge et de blanc, comme tout ce qui se rattache au fétiche de la foudre.

Mon arrivée sembla les désorienter un peu. Plusieurs personnes s'approchèrent pour me dire que j'allais troubler le fétiche ; mais j'insistai pour rester, annonçant que je serais un simple et muet spectateur. Les féticheuses finirent par en prendre leur parti. Elles continuèrent leurs cérémonies sans plus s'inquiéter de ma présence.

Deux des plus jeunes se détachèrent du groupe. On posa sur leur tête deux vases, l'un rempli d'eau, l'autre d'une boue assez liquide ; deux vieilles féticheuses, vrais types de sorcières, les accompagnaient, trempant de temps en temps un rameau dans les vases des jeunes féticheuses et en aspergeant les rues. Leurs compagnes les suivaient, frappant vigoureusement de leur nervure de palmier le sol ainsi arrosé. Enfin venaient deux vieilles féticheuses qui traînaient derrière elles, l'une un jeune poulet, l'autre un petit chat, sans pitié pour ces pauvres bêtes qui poussaient des cris plaintifs et ne tardèrent pas à succomber (1). Elles parcoururent ainsi toutes les rues de la ville.

La féticheuse de Kovi ou Anana qui a perdu le fétiche

(1) Nous sera-t-il permis de faire remarquer l'analogie qui existe entre ces pratiques bizarres des Noirs d'Afrique et d'autres usages superstitieux qui avaient cours, il n'y a pas longtemps encore, dans nos campagnes de la France occidentale ? Là aussi de vieilles femmes, réputées sorcières, traînaient derrière elles certains objets, le plus souvent un balai, en vue de produire des maléfices, par exemple de soutirer le beurre au voisin. Cette pratique était assez usitée — ne l'est-elle plus ? — pour avoir un nom; cela

s'enfuit dans les bois et ne reparaît que seize jours ou même trois mois plus tard, lorsque les autres féticheuses vont la chercher. Quand elles la retrouvent, elles la couvrent de boue et l'entourent de manière à ne laisser voir que la tête. Pour lui rendre le fétiche, on procède de la même manière que pour la féticheuse de la foudre.

Les féticheurs et féticheuses de Kovi peuvent se réunir au fétiche de la foudre pour les danses et les cérémonies. Ils en comprennent la langue.

Les Minas mettent au seuil de la porte de leurs cases une corde fétiche fixée aux deux extrémités du seuil par deux petits piquets. Cette corde doit les préserver des maléfices de leurs ennemis. Un anneau en feuille de palmier fétiche est passé dans cette corde. Chaque matin, agenouillés devant cet anneau, ils le changent de côté et l'invoquent contre leurs ennemis.

Le premier des fétiches établis à Agoué est celui de la foudre. Il existait alors qu'Agoué n'était encore qu'un petit village de pêcheurs. Son chef était le chef féticheur.

Comme les Noirs s'imaginent qu'ils ne sont tourmentés que par les mauvais esprits, ils s'efforcent de se les rendre favorables par des sacrifices, des cérémonies, des danses, etc. C'est pour cela qu'ils ont consacré un culte spécial à la foudre qui, chaque année, fait d'assez nombreuses victimes. A leurs yeux, les foudroyés sont des

s'appelait " traîner la patrouille ", du nom du balai mouillé dont le boulanger se sert pour nettoyer son four.

Puisque j'en suis aux rapprochements, je rappellerai aussi l'histoire du *loup-garou*, jadis si populaire dans nos campagnes. C'était souvent, disait-on, un chrétien condamné à cette transformation temporaire en expiation de certaines fautes. Pour abréger son temps de pénitence, la personne qui le rencontrait n'avait qu'à lui faire une blessure au front; aussitôt il reprenait la forme humaine.

Au souvenir de cette légende, on songe involontairement aux féticheurs africains à qui une blessure à la tête a le privilège de rendre leur état primitif (voir ci-dessus).— N'est-il pas étonnant de trouver de telles analogies à de pareilles distances, et entre des populations si profondément distinctes que beaucoup d'anthropologistes se refusent à leur attribuer une origine commune ? (Chan. Hamard.)

criminels occultes que le tonnerre a voulu châtier; aussi leurs corps sont-ils ignominieusement traînés aux gémonies. Les féticheurs doivent manger ces corps si le peuple et surtout la famille n'interviennent pour les garder. Les cadavres sont exposés sur une claie au bord de la lagune au milieu d'un bouquet de grands arbres.

Aussitôt que la nouvelle s'est répandue qu'une personne a été foudroyée, féticheurs et féticheuses se précipitent avec le peuple pour l'aller chercher. On s'empare du cadavre privé de ses vêtements, on l'attache par les pieds et on le traîne par les chemins en hurlant avec rage : « Nous allons manger de la chair humaine, de la chair de notre frère. »

Suivent des actes tellement horribles que la plume se refuse à les décrire.

Voici un fait dont j'ai été témoin et qui peut donner une idée du fétiche de la foudre.

Dans la soirée du 4 décembre 1875, un terrible orage éclata sur Agoué. Les coups effrayants du tonnerre se firent entendre pendant toute la nuit. La foudre tomba sur une case à une cinquantaine de pas de la mission et en consuma promptement la toiture en paille. Heureusement le maître de la case était en voyage, et il n'y eut d'autre accident à déplorer que la perte de la hutte.

Suivant leur habitude, les féticheurs dressèrent procès-verbal au propriétaire, riche négociant d'Agoué, appartenant à la famille des cabécères. Pendant plusieurs jours, le conseil rechercha les raisons pour lesquelles la foudre avait châtié cet honorable personnage. Le 12 du même mois, dès le matin, des bandes de féticheuses, vraies furies sorties de l'enfer, couraient les rues en hurlant à fendre les oreilles, annonçant que le soir aurait lieu la conclusion de la palabre du seigneur Kouévi-djin.

Vers quatre heures, toute la cité se transporta sur la place, près de la maison-mère des féticheurs, pour entendre la sentence. Le cabécère, premier justicier, siégeait au

milieu de sa cour sous un arbre, en face du groupe des principaux féticheurs en habits de cérémonie : pagne blanc aux extrémités terminées par quatre ou cinq nœuds, gris-gris, etc. Le chef des féticheurs portait une sorte de bâton fourchu peint rouge et blanc. Il était accompagné d'un vieillard portant trois bâtons liés ensemble, représentant la foudre; d'autres avaient des bâtons fourchus, des hachettes d'une forme spéciale, et aussi un bâton dont les extrémités, préalablement enduites d'huile de palme, avaient été trempées dans des plumes qui y étaient restées collées. Les féticheuses portaient en bandoulière un grand collier composé de cauris et de la graine noire d'une convolvulacée.

Au moment convenu, les principaux féticheurs s'agenouillèrent devant le grand chef. Celui-ci fait frapper le *goungoun,* sorte de cloche sans battant, pour imposer le silence à la multitude; puis il s'avance majestueusement vers les accusés qui se tenaient agenouillés, et déclare que la foudre n'a pas eu de motif pour tomber sur leur maison; que le propriétaire est un parfait honnête homme; que si la foudre a brûlé son toit, c'était par caprice et pour montrer sa puissance. Cependant il avait à payer en tafia, eau, riz et étoffes les frais du procès, qui s'élevaient à la valeur de deux esclaves,

Les accusés, se prosternant jusqu'à terre, adressèrent au chef leurs remerciements. Les féticheurs retournèrent à la maison-mère, mais pour revenir bientôt en dansant d'une façon burlesque. L'un d'eux arriva avec un crâne humain qu'il tenait à la bouche. Après avoir ainsi dansé, il déposa le crâne à terre, le considéra un instant, puis le reprenant à la bouche, il se roula sur le dos. Un autre féticheur vint le lui prendre pour le remporter.

Le 22 du même mois, je fus témoin d'une autre cérémonie qui avait pour but de faire connaître ou du moins de livrer au fétiche de la foudre les individus qui peu auparavant avaient brisé des pirogues appartenant à

des Français, à la maison Régis, de Marseille. Vers cinq heures du soir, cinq individus parcoururent les rues d'Agoué. L'un d'eux portait le bâton du cabécère; un autre, le *goungoun*. A chaque coin de rue, le féticheur porteur du *goungoun* annonçait que les coupables allaient être livrés au fétiche de la foudre. Un autre traçait sur le sol, dans toute la largeur de la rue, une raie avec la hachette de la foudre et le bâton fourchu; puis il jetait sur cette raie de la farine de maïs trempée dans de l'huile de palme. Si le coupable passe sur cette raie, il est livré à la foudre; or il ne peut manquer de le faire, car chaque coin de rue en a une.

En pareil cas, les honoraires du féticheur sont à la charge du cabécère. Ils consistent en 160 cauris, une cartouche de poudre et deux balles destinées à la foudre pour le châtiment des coupables.

Les féticheurs ont recours à un autre procédé quand ils soupçonnent un individu d'être l'auteur d'un crime quelconque. Ils l'invitent à jurer par le fétiche qu'il n'est pour rien dans ce crime. Cette cérémonie ou prestation de serment s'appelle « prendre le fétiche ».

La personne qui prend le fétiche dans le but de prouver son innocence va trouver le chef féticheur. Celui-ci, debout au milieu de la cour de sa maison, lui présente de l'eau du fétiche, eau lustrale qui est conservée dans un plat en cuivre placé dans une chambre secrète. Dans cette eau sont deux balles, deux pierres dites pierres à tonnerre, des mèches de cheveux et des rognures d'ongles.

On apporte aussi devant le chef féticheur certains instruments fétiches, tels que hachettes de formes diverses, bâtons fourchus, etc. Alors, d'un ton solennel, il rappelle longuement aux accusateurs et accusés que le fétiche ne tue point sans raison et injustement. Il termine son discours en exhortant les accusés à ne point prendre le fétiche s'ils se sentent coupables, attendu que le fétiche ne pardonne point et qu'il saura bien, tôt ou tard, faire justice de leur faux serment.

Il prend ensuite avec une petite calebasse un peu d'eau fétiche qu'il avale pour montrer que cette eau ne fait point de mal à ceux qui ne sont point coupables. Accusateurs et accusés s'agenouillent alors devant lui. Les premiers expliquent, sans omettre aucune circonstance, les motifs qui les ont conduits à inviter les accusés à prendre le fétiche. A leur tour les accusés prennent la parole. Ils confessent tout le mal qu'ils ont fait dans le courant de leur vie, tous les crimes cachés ou non qu'ils ont commis, et cela avec d'autant plus de sincérité qu'on ne saurait tirer parti contre eux des aveux faits dans cette circonstance. « Tous ces crimes, dit l'accusé, je les ai commis, je l'avoue, mais non celui dont on m'accuse. Je prends donc le fétiche; je jure de mon innocence sur ce chef d'accusation. » Et il boit l'eau du fétiche.

Alors le chef féticheur lui coupe les ongles des pouces et des gros orteils, ainsi qu'une mèche de cheveux, et il met le tout dans l'eau fétiche que des féticheurs remportent pour servir dans d'autres circonstances analogues.

Des faits étranges, où la supercherie joue évidemment son rôle, tendent à confirmer la terreur salutaire qu'inspire au moins le serment du fétiche. En voici un qui s'est passé en partie sous mes yeux.

Une femme du nom d'Akpénon avait empoisonné par jalousie les enfants des concubines de son mari. Soupçonnée par ces dernières, le serment lui fut déféré, et elle n'hésita pas à jurer par le fétiche qu'elle était innocente. Or trois mois après elle mourait mystérieusement et était enterrée secrètement par sa famille. Mais voilà que le troisième jour qui suivit sa mort la tombe s'ouvrit d'elle-même, disent les féticheurs, et laissa à découvert le corps d'Akpénon tout carbonisé et exhalant une forte odeur de soufre. On en conclut qu'elle avait été tuée par le fétiche de la foudre, qu'elle avait pris à témoin de son mensonge.

Aussitôt les féticheurs vont trouver le cabécère et lui demandent de leur livrer le corps de la coupable, attendu

qu'il leur appartenait, puisque la foudre, qui est leur père, s'était chargée de châtier celle qui s'était donnée par serment à cette divinité. Le cabécère fit droit à leur demande.

Près de la lagune, au milieu de grands et beaux arbres aux branches desquels sont suspendues des lianes, convolvulacées et papilionacées aux fleurs variées, s'élève un petit tumulus entouré de palmiers et de yuccas et couronné par une claie de branchages reposant sur quatre piquets. Ce sont les gémonies de la foudre ; c'est sur cette claie que fut déposé le corps d'Akpénon.

Le transport ne se fit point, on le pense bien, avec le religieux silence qui préside, dans les pays chrétiens, aux cérémonies funèbres. Ivres de joie, semblables à des démons sortis de l'enfer, l'œil en feu et la bouche écumante, les féticheurs et féticheuses tournaient autour du cadavre comme des tigres autour d'une proie. Jamais de ma vie je n'ai vu plus terrible spectacle. Je me rappellerai toujours le frémissement que je ressentis quand j'entendis ces hurlements diaboliques et quand je vis ces furies menacer du geste la foudroyée traînée nue devant elles comme le cadavre d'un vil animal.

Une fois déposé sur la claie, le corps dut être gardé jour et nuit par la famille de la défunte aidée de quelques hommes envoyés par le cabécère. Autrement les féticheurs et féticheuses, qui rôdaient sans cesse autour armés d'un large coutelas, l'eussent saisi et dévoré.

Tout cela dura quelques jours, au bout desquels le cabécère se présenta, accompagné de quelques vieillards, pour racheter le cadavre. Le prix en est peu élevé : à peine trois francs, plus quelques pagnes dont un de couleur de deuil, c'est-à-dire bleu foncé. Le cabécère acheta de même la case où cette femme était censée avoir été foudroyée. Il est d'usage qu'en pareils cas il donne en plus aux féticheurs un coq blanc et un bélier à longues cornes.

Bien entendu, tout cela se fait aux dépens de la famille, qui remet secrètement au cabécère la somme nécessaire.

Il me reste à dire que le costume des féticheurs se compose d'un pagne blanc, d'une ceinture en corde, d'une sorte de collier en coton et d'un fouet à trois lanières qu'ils portent à la main. Les féticheuses ont de même un pagne blanc, une ceinture en filaments de palmier et, au cou, plusieurs cordons tressés avec les feuilles du palmier fétiche. Dans certaines danses, hommes et femmes ont, en outre, une couronne faite avec les feuilles de ce même palmier et ornée, chez les hommes, de trois plumes rouges.

V. — NAISSANCE ET CÉRÉMONIES QUI L'ACCOMPAGNENT.

Chose étrange, l'enfant ne doit pas naître dans la maison habitée par le père. En conséquence, quand le moment de la délivrance approche, la femme se retire dans sa famille ou dans une autre maison appartenant à son mari; souvent même elle y passe tout le temps de l'allaitement, qui dure ordinairement trois ans. Elle peut rendre visite à son mari, mais celui-ci, s'il est féticheur, ne peut aller voir le nouveau-né que huit jours après sa naissance.

Il est à remarquer que la Négresse voit son teint s'éclaircir après ses couches, parfois même dès qu'elle est enceinte.

A Agoué, les enfants prennent le nom du jour où ils naissent. Quand il s'agit d'esclaves qui ignorent le jour de leur naissance, leur maître leur donne le nom du jour où il les a achetés.

Si un enfant a le sommeil agité, sa mère dépose un petit balai sous son oreiller. Elle a aussi pour l'endormir une cadence particulière qu'elle exécute en se dandinant d'une jambe sur l'autre.

Quand les parents perdent leur premier-né, ils ne doivent pas en témoigner trop de chagrin ni enfermer son corps dans un cercueil. S'ils perdent de suite plusieurs enfants en bas âge, on voit la mère prendre le survivant, se diriger vers la plage et là le jeter par terre comme si elle ne lui portait plus aucune affection. Prenant alors une poignée de paille enflammée, elle s'avance vers son enfant comme pour le sacrifier, quand une de ses compagnes l'en empêche. Elle veut par là montrer au mauvais esprit qu'elle n'aime plus ses enfants et que, par suite, il n'a plus de raison de les lui ravir.

Le Noir se révèle dans cet acte. Il ne rend pas de culte à Dieu qui ne lui veut que du bien, mais il honore le mauvais esprit qui pourrait lui nuire. Il en use de même vis-à-vis des hommes. Il vous donnera des marques de respect et même d'attachement, s'il vous craint; au contraire, si vous êtes bon et qu'il n'ait rien à redouter de votre part, il vous refusera toute considération.

Il y a sur cette côte beaucoup de mulâtres issus d'un Blanc et d'une Négresse. L'union de ces diverses races entre elles est presque toujours féconde; au contraire, l'union d'un mulâtre et d'une mulâtresse est souvent stérile.

Les cas d'albinisme sont fréquents. Le Noir albinos a la peau d'un blanc rouge, souvent couverte d'ecchymoses. Les cheveux sont blancs; les yeux, sensibles et tendres, ont peine à supporter la lumière du soleil.

Il est aussi des Noirs qui ont les cheveux rouges; dans ce cas, la peau est elle-même légèrement rouge et les yeux sont bleus. D'autres sont largement tachetés de blanc, quoique issus de véritables Nègres.

Inutile de rappeler que tous les Nègres naissent blancs. Ce n'est qu'au bout de quelques jours, parfois de quelques mois, qu'ils acquièrent leur couleur définitive.

Observons à ce propos que les Noirs noyés blanchissent après un certain temps de séjour dans l'eau.

Huit jours après la naissance de l'enfant, on lui donne un nom. Pour cela, on invite un parent ou un ami né le même jour de la semaine, d'ordinaire un homme pour un garçon et une femme pour une fille. Cette personne, qui sera comme le parrain ou la marraine de l'enfant, va le prendre dans la chambre de sa mère, dont il n'a pas dû sortir encore, le blanchit avec de la craie et le revêt d'un pagne blanc en guise de robe baptismale. Par trois fois elle le porte dans la cour sous la gouttière de la case, pendant qu'une autre personne jette de l'eau sur la toiture. Après cette triple aspersion, elle le dépose pour la première fois sur la terre nue en lui disant : « Marche un peu. Tu t'appelles... » Puis le prenant dans ses bras avant de le rendre à sa famille, elle ajoute : « Que Dieu t'accorde une longue vie ; que tu sois toujours heureux, et que tes parents vivent longtemps. »

Pour cette cérémonie, qui rappelle d'une façon si frappante notre baptême chrétien, le parrain — ou la marraine — reçoit des parents une bouteille de tafia et une somme de 160 à 200 cauris.

Cette cérémonie a son complément six mois plus tard. L'enfant, qui jusque-là n'avait vécu que de lait et d'autres boissons, prend alors un aliment spécial, composé de pâte de maïs, d'huile de palme, de crabes et de sel ; c'est ce qu'on appelle le *Botoli*. La présence du sel dans cet aliment est considérée comme essentielle ; aussi est-il expressément interdit d'en donner auparavant le moindre grain à l'enfant.

Il est d'usage d'inviter les membres de la famille à venir voir « manger le sel », car c'est ainsi qu'ils appellent cette cérémonie. Les invités offrent des cadeaux à la mère et à l'enfant, et la cérémonie se termine, comme toutes les cérémonies de ce pays, par un repas où le tafia n'est point épargné.

Lorsqu'un enfant naît avec des dents, une personne de la famille va en avertir le cabécère, qui lui-même envoie

chercher certains féticheurs. Ceux-ci s'emparent sans pitié de l'infortunée petite créature et la font disparaître pour toujours. Personne ne sait au juste ce qu'elle devient, mais on est autorisé à croire qu'elle est immolée au fétiche. Si la famille parvenait à arracher cet enfant aux féticheurs, en l'important dans un autre pays, et que cela vînt à être connu, cette famille serait maudite, et chaque mois elle perdrait un de ses membres empoisonné par les féticheurs. Si elle-même quitte le pays, elle n'échappera pas pour cela à leur vengeance, car sur toute cette côte règne le même usage et partout les féticheurs ont des affidés. A Wydah, au Dahomey, on fait disparaître non seulement l'enfant, mais même les membres de sa famille. De plus, on démolit la case, on en brise le mobilier, et défense est faite de bâtir sur ce terrain qu'on regarde comme maudit.

L'enfant noir paraît être aussi intelligent que l'enfant blanc ; mais c'est une intelligence qui ne se développe pas. La faculté la plus remarquable du Noir est la mémoire, qui supplée chez lui à l'écriture. A l'état adulte, il n'a pas même cette curiosité qui est le principe de la science. Dans mes voyages à l'intérieur, les indigènes ne faisaient même pas attention à ma montre, qui était cependant un objet nouveau pour eux, tandis que les oignons qui faisaient partie de mes provisions excitaient leur admiration.

Les familles sont nombreuses à Agoué, et les jumeaux y figurent en grand nombre. Sur douze femmes esclaves appartenant à un chef du pays, quatre ont eu la même année des enfants jumeaux. Pour l'une d'elles, ce phénomène se présentait pour la quatrième fois.

Avoir deux jumeaux lors d'un premier accouchement est considéré comme une malédiction pour une famille ; aussi en fait-on toujours disparaître un, et, chose horrible, c'est souvent la mère qui lui donne la mort après lui avoir donné la vie.

Au reste, une des plaies de ces pays est l'infanticide. Certaines mères, surtout les jeunes, n'en font même pas mystère.

Comme les jumeaux forment une partie assez considérable de la population, des cérémonies spéciales ont lieu à l'occasion de leur naissance. On y convie les amis et connaissances nés jumeaux et du même sexe que ceux qui viennent de faire leur entrée dans la vie.

La veille du jour fixé, leur mère et les membres de la famille se font raser la tête. Puis les femmes qui ont eu des jumeaux arrivent les premières pour enseigner à la mère les formalités d'usage. Elles apportent avec elles des feuilles de momordique *(Momordica balsamina)*, qu'elles déposent dans deux grands plats en bois remplis d'eau. Elles y ajoutent un bracelet particulier, composé de trois perles dont une graine noire de la famille des convolvulacées et deux perles en verre rouge foncé. Toutes les personnes qui entrent se lavent la tête avec l'eau contenue dans le plat; mais ceux-là seuls qui sont jumeaux peuvent toucher l'eau avec la main. Lorsqu'on présume que tous les invités sont arrivés, on lave les enfants dans cette même eau en y plongeant par trois fois la tête et les pieds; puis on leur attache autour du cou et des pieds des feuilles de momordique. Si l'un des jumeaux était mort, on le remplacerait par une poupée en bois du même sexe que le défunt.

Les personnes présentes s'attachent également des feuilles autour du cou, des bras et des pieds. Puis on délaie dans de l'eau une poudre rouge mélangée de craie, et avec cette pâte on trace deux raies sur le front, les pieds et les mains des jumeaux. Les invités suivent cet exemple, et la cérémonie se termine par une danse. Ensuite vient le banquet, où l'on prend des aliments appropriés à la circonstance.

Peu après, au jour fixé, les mêmes invités se rendent au marché, ornés des mêmes feuilles et du même tatouage. Ils doivent y acheter de tout ce qui s'y vend; autrement la mère des jumeaux ne pourrait désormais ni acheter ni vendre, ni même passer sur le marché. Le tout finit par un échange de cadeaux.

VI. — MARIAGE.

La polygamie est en honneur chez les Popo. Un homme est d'autant plus considéré qu'il peut nourrir un plus grand nombre de femmes.

Il y a cependant parmi toutes ces femmes une maîtresse de maison : c'est ordinairement celle que le maître a épousée la première. Elle a dans la famille une situation privilégiée. A sa mort, la seconde femme la remplace, à moins que le mari n'ait plus d'affection pour une autre. Dans ce cas même elle conserve encore certains privilèges.

Quand un homme désire prendre une nouvelle femme, il en fait part à ses amis, qui lui envoient des cadeaux : l'un un gallon de tafia, l'autre des cauris, un troisième un pagne, etc. Avant de demander la main de sa nouvelle concubine, il doit obtenir le consentement de ses autres femmes, surtout de la première : si celle-ci refuse, il ne peut passer outre ; quant aux autres, elles en sont quittes pour abandonner la maison, si cela leur convient, en emportant les cadeaux qu'elles ont reçus de leur mari.

Les femmes qui ont donné leur consentement font des fêtes à la nouvelle venue, qu'elles accompagnent en chantant et en battant des mains.

La demande en mariage exige trois démarches. Le prétendu peut être refusé dès la première, mais il ne peut être accepté qu'à la troisième. Cette troisième fois, il offre une caisse de douze flacons de tafia ou de genièvre, ou, s'il est riche, une dame-jeanne de tafia.

Si la nouvelle épouse est vierge, son mari confie à la femme qui l'accompagne le pagne blanc avec lequel elle est arrivée la veille, afin qu'il soit remis à sa famille. Elle est alors tatouée d'une façon spéciale. On lui passe au cou un large collier de perles blanches, aux mains des bracelets composés également de quelques perles. A ces signes on reconnaît sa virginité, état bien rare sur cette côte où

parfois, comme à Adangbé, elle est considérée comme un déshonneur par les jeunes filles elles-mêmes.

Ainsi ornée et tatouée par sa famille, la nouvelle épouse, accompagnée de quelques parentes, va faire visite à son mari, qui ne peut encore ni boire ni manger en sa présence. Huit jours après, celui-ci envoie à la famille les cauris nécessaires pour préparer un repas qui doit être apprêté dans la maison de la fiancée, mais servi chez lui et, cette fois, en présence de sa femme et de quelques invités. Le repas fini, il offre un pagne à sa nouvelle épouse, en disant : « Ce pagne te servira pour me faire la cuisine. » Désormais elle peut préparer dans la case de son mari la nourriture quotidienne; elle est devenue sa compagne.

Vient ensuite le jour fixé pour offrir à la jeune mariée les pagnes de noce. Le mari convie pour la circonstance ses amis qui joignent leurs offrandes aux siennes. Les présents, renfermés dans des calebasses, sont offerts à la famille de la nouvelle épouse. Puis on danse, on boit et on mange. Le mariage est dès lors conclu, et si plus tard la femme venait à quitter sans raison son mari, celui-ci pourrait réclamer les objets donnés.

A Agoué et en général dans les Popo, par suite de la présence corruptrice des Blancs et des anciens négriers, la moralité publique laisse fort à désirer. La fidélité conjugale, notamment, n'y existe guère. Il en est autrement de l'autre côté de la lagune, où la loi contre l'adultère est des plus sévères. L'homme qui s'en rend coupable devient l'esclave du mari offensé, lequel peut le garder à son service ou le vendre comme tout autre esclave. Dans les Popo mêmes, on peut mettre aux fers pour un temps assez long l'individu surpris en adultère ; mais ce châtiment n'est guère appliqué qu'aux hommes de la classe inférieure qui ont commis ce crime avec la femme d'un personnage jouissant d'une certaine considération. Entre esclaves, on se contente du fouet ou de quelques jours de fers. Quant à la femme, elle est à peine considérée comme

responsable de son méfait et, par suite, elle échappe au châtiment.

Les Noirs des Popo n'admettent pas les unions consanguines. Le même individu peut cependant épouser les deux sœurs issues de mères différentes.

VII. — VEUVAGE.

Les détails dans lesquels je vais entrer se rapportent au passé plus qu'au temps présent; car, grâce à Dieu, les coutumes barbares auxquelles ils se réfèrent tendent à disparaître. Il n'en est que plus intéressant de les recueillir alors qu'il en est temps encore.

Après la mort de leur mari, les veuves restent pendant six mois dans la pièce même où a été enterré le défunt. Si cette pièce ne peut suffire à les contenir — car elles sont souvent fort nombreuses, — les moins considérées habitent des pièces voisines, mais toujours dans la même maison.

Pendant ce temps, elles ne doivent ni travailler, ni même préparer leur nourriture. Les aliments, auxquels on a soin de mêler du charbon en poudre, leur sont apportés par leurs familles. Tout au plus leur est-il permis de filer du coton. Leur toilette doit être des plus négligées, et leurs vêtements déchirés. La natte même sur laquelle elles reposent doit être vieille et usée. Tout, en un mot, doit respirer le deuil et la tristesse.

Elles peuvent prendre leur bain chaque jour, mais sans se parfumer. Quand elles causent entre elles, il leur est défendu d'élever la voix ; autrement, les personnes qui les entendraient viendraient leur reprocher d'être des femmes sans cœur, de ne point aimer leur mari. Le jour de la semaine qui rappelle la naissance du défunt est spécialement consacré aux larmes et aux lamentations. Les parents du mari viennent ce jour-là mêler leurs larmes aux leurs,

en même temps qu'ils leur apportent une nourriture spéciale.

Les six mois écoulés, la famille du défunt se rend à la maison des veuves et les invite à sortir dans la cour où l'on a semé des débris de coques d'amandes, d'écailles d'huîtres, etc., sur lesquels elles doivent rester agenouillées pendant plusieurs heures. Pendant ce temps, les parents du défunt leur demandent de confesser tour à tour ce qu'elles ont reçu de leur mari : « Vous avez beaucoup mangé de ce qu'avait notre parent, leur dit-on. Ne vous a-t-il pas donné de bonne chair ? Ne vous a-t-il pas acheté de beaux pagnes, des foulards de soie ? Ne vous a-t-il pas fait cadeau de coraux, de verroteries ? »

A des intervalles de cinq à dix minutes, les membres de la famille qui passent pour avoir le cœur plus dur frappent à coups de fouet ou de baguettes d'arbrisseau les pauvres veuves toujours agenouillées. Quelques-uns s'acquittent de cette fonction avec une brutalité révoltante, sans se laisser émouvoir par les larmes et les supplications de leurs victimes.

Quand l'expiation est jugée suffisamment complète, on envoie chercher des vivres, et les pauvres veuves sont invitées à y faire honneur. Le repas terminé, on chante avec emphase les louanges du défunt. Puis les veuves rentrent à la maison, et on fixe le jour où elles doivent subir l'horrible supplice de la fumigation.

Ce jour arrivé, on attache brutalement les mains de ces infortunées qu'on enferme dans la chambre du défunt, où l'on a préalablement fait brûler des piments. Les pauvres femmes poussent des cris affreux et demandent grâce. Il paraît qu'il n'y a pas de supplice plus affreux que celui qui consiste à respirer cette fumée âcre, qui prend d'une manière horrible à la gorge et suffoque en provoquant une toux violente.

Après une demi-heure de ce supplice, un parent se décide enfin à aller leur ouvrir la porte de la pièce où

elles sont enfermées; mais quelquefois ce secours arrive trop tard, et il est de ces malheureuses qui ne sont plus en état de se relever.

Après le repas qui suit ce supplice, on fixe un jour pour les dernières cérémonies qui, cette fois, se font à la plage. Au lever du soleil, les veuves se rendent à la mer pour s'y laver et demander à Dieu de ne pas permettre que leur veuvage se renouvelle.

Après ce bain et cette prière, on leur rase la tête et on leur coupe les ongles. Ongles et cheveux sont brûlés sur la plage. Elles y laissent aussi leurs vieux pagnes, qu'elles remplacent par des neufs de couleur bleu foncé, couleur qui est celle du deuil et qu'on tire d'une espèce d'indigo assez commun dans le pays. On leur trace ensuite avec l'index trois raies rouges accompagnées de trois points blancs aux pieds, aux jambes, aux reins, aux bras, au front et aux tempes. Ainsi tatouées, elles retournent à la maison où elles prennent un copieux repas et d'abondantes libations. Désormais elles sont libres et peuvent, si elles s'en sentent le courage, convoler à de nouvelles noces. Toutefois elles conservent pendant deux ou trois mois leur pagne bleu, leur tatouage et cinq ou six petits grelots en cuivre suspendus à la ceinture.

Quant au veuf, il doit se retirer lui-même dans une chambre et rester là pendant huit jours sans travailler, étendu sur une misérable natte. Ce temps écoulé, il se rend à la plage, s'y fait raser la tête et brûle ses vieux habits en même temps que ses cheveux. On le tatoue ensuite comme les veuves, mais il ne doit pas porter longtemps ce tatouage.

VIII. — MALADIES.

Le pays des Popo est spécialement insalubre pour les Européens. Exposé à la suite des pluies aux rayons d'un soleil ardent, le sol sablonneux d'Agoué dégage avec de

la vapeur d'eau des miasmes délétères. La lagune, en se desséchant chaque année, laisse à découvert un limon et des monceaux de détritus qui donnent lieu aux exhalaisons les plus malsaines. Le climat devient plus malsain encore à l'époque de l'année où les eaux de la mer viennent se mêler à celles de la lagune ; car personne n'ignore la mauvaise influence de ce mélange des eaux.

Les maladies des indigènes sont à peu près les mêmes que celles des Européens qui vivent dans le pays, sauf la petite vérole et le ver de Guinée qui leur sont propres ; encore ai-je connu deux ou trois Européens qui en ont été atteints. Il est vrai qu'ils étaient depuis longtemps fixés dans le pays.

Né au milieu des marécages où se développent les germes morbides, le Noir doit naturellement résister plus que l'Européen aux émanations putrides qui occasionnent les fièvres ; il n'échappe pourtant pas complètement à leur pernicieuse influence. S'il est moins souvent atteint, il l'est pour plus de temps, sans doute parce qu'il ignore les remèdes actifs auxquels nous recourons en pareil cas, et aussi par suite de l'absence de toutes précautions hygiéniques.

Après la fièvre, la maladie endémique la plus commune est la dysenterie qui, elle, se rencontre plus fréquemment, ce me semble, chez les indigènes que chez les Européens. Un des meilleurs traitements qu'on puisse lui opposer consiste dans une décoction de feuilles de baobab *(Adansonia digitata)* mélangée d'albumen.

On peut attribuer la fréquence de cette maladie chez les Noirs à la grande quantité de piments qu'ils consomment, à l'eau malsaine et impure qu'ils boivent, et enfin à l'absence de précautions hygiéniques, par exemple à ce fait qu'ils couchent à la belle étoile ou sur la lagune dans des pirogues découvertes, s'exposant ainsi à de brusques changements de température.

J'avais cru, au début de mon séjour en Afrique, que les

Européens seuls souffraient de l'inflammation du foie et de la rate; mais les soins que j'ai eu à donner aux malades m'ont vite convaincu que ces affections atteignent également les indigènes, quoique dans une moindre proportion. Quant aux mulâtres, ils en souffrent autant que les Européens.

Le ver de Guinée *(Filaria medinensis)* est appelé dans le langage figuré des Noirs *Adanto blaka* (corde qui amarre le brave), pour montrer l'impuissance physique où l'on est réduit par cette affection. Il fait parfois de très grands ravages sur la côte d'Afrique; il est des années où plus de la moitié de la population en est atteinte. Quoiqu'il attaque toutes les parties du corps, il a cependant le plus souvent son siège dans les jambes.

Sa présence se fait sentir de différentes manières. Quelquefois on éprouve, avant qu'il ne se manifeste, des vertiges et des courbatures, qui semblent présager une fièvre. De fait, la fièvre ne tarde pas à se produire, parfois pour ne plus cesser jusqu'à ce que le ver sorte du membre où il s'est développé en occasionnant le plus souvent un certain gonflement. Même quand il n'occasionne pas d'inflammation, il annonce sa sortie un ou deux jours à l'avance par une légère intumescence, semblable à celle que produit une forte piqûre de moustique. Parfois il perce sans occasionner de vives douleurs; il suffit de l'arracher peu à peu chaque jour en l'enroulant sur un bois d'allumette. Les Noirs se contentent d'attacher l'extrémité sortie qu'ils laissent libre ; mais il est mieux de lier le ver de façon à produire une traction constante; il est alors retiré plus promptement. Pour en faciliter la sortie, les Minas mettent quelquefois une goutte d'huile de palme dans la plaie.

Généralement le ver de Guinée occasionne des douleurs horribles, et souvent il entraîne de graves désordres dans les parties qu'il a attaquées.

La *géophagie* est une maladie assez commune chez les

femmes et chez les enfants des deux sexes. Cette propension à manger de la terre est attribuée à la présence d'un entozoaire dans le tube digestif.

La hernie ombilicale *(exomphale)* est très commune chez les petits enfants. Comme ils n'ont ni vêtements ni bandages, une forte toux suffit pour la déterminer. L'effort que fait l'enfant pour se débattre contre l'étreinte de sa mère qui l'oblige à prendre des médecines doit aussi entraîner parfois cet accident.

Les maladies de la peau sont très communes, surtout la gale, qui se manifeste sous différentes formes. Dans les Popo, on ne peut les attribuer à la malpropreté des indigènes, qui se baignent deux ou trois fois par jour. Peut-être, il est vrai, y a-t-il lieu d'en accuser l'eau de la lagune dans laquelle ils prennent leurs bains. Il est certain que cette eau occasionne parfois des démangeaisons; aussi les Noirs qui s'y baignent se lavent-ils ensuite avec de l'eau douce, sous prétexte de se rafraîchir.

Situé entre deux eaux, celles de la mer et de la lagune, Agoué est nécessairement très humide, l'espace qui sépare ces deux limites ne dépassant guère un kilomètre. C'est évidemment à cette humidité, jointe à l'absence de toutes précautions, qu'il faut attribuer les rhumatismes si fréquents dans le pays. Les Noirs n'ont généralement pour vêtements qu'un simple pagne et, si le temps est beau, ils couchent dehors sur une natte de jonc. Le lendemain matin, leur pagne est complètement mouillé par la rosée.

Pour guérir leurs rhumatismes, ils ont recours à des ventouses scarifiées. Ils font usage dans ce but de petites gourdes dans lesquelles ils font brûler du papier et qu'ils appliquent ensuite sur le membre souffrant. Ils alternent ces applications avec des scarifications pratiquées à l'aide d'un rasoir. Il est impossible de rencontrer à Agoué un homme d'un âge mur qui n'ait eu à subir des incisions de ce genre.

A ces procédés chirurgicaux, les médecins noirs

joignent des jongleries dont j'ai été parfois le témoin. J'en citerai un exemple.

J'entrai un jour dans la case d'un esclave de Sierra-Leone établi à Agoué, et j'y trouvai un malade aux prises avec un fort rhumatisme articulaire et une fièvre brûlante. Après promesse de lui envoyer des médicaments, je pris congé de lui, mais en route je rencontrai le cabécère du quartier dit de Sierra-Leone. Sur son invitation, je retournai avec lui chez le malade, où je fus témoin d'une scène bizarre dont l'auteur fut un personnage de la suite du cabécère, sans doute son médecin. Après avoir inspecté le malade sous toutes ses faces, notre docteur prit une dizaine de feuilles d'une espèce de menthe, qu'il froissa entre ses mains. Comme elles étaient desséchées et qu'il en voulait extraire le suc, il les arrosa abondamment de sa salive ; puis il les trempa dans une calebasse d'eau. Après les avoir suffisamment manipulées, notre homme, prenant un air inspiré et levant gravement les yeux au ciel, ouvrit une large bouche et exprima sur sa langue quelques gouttes du précieux liquide. Il faut croire qu'il le jugea trop fort, car il recommença ses manipulations, le goûta de nouveau, et enfin, le jugeant à point, il fit ouvrir la bouche au patient, puis, s'accompagnant de gestes, de poses et de mouvements d'yeux inexprimables, il versa sur la langue tout le suc de ces herbes, non toutefois sans en réserver quelques gouttes pour la poitrine et le visage qu'il frotta avec vigueur.

Cette première opération pharmaceutique fut suivie d'une seconde quelque peu chirurgicale. Après avoir de nouveau bien considéré tous les traits de son malade, notre docteur noir appliqua avec force les lèvres sur la poitrine du malade comme pour aspirer le mal. Bientôt il cracha un petit caillou qu'il jeta dans une calebasse, puis, après de nouvelles aspirations, un second caillou, des aiguilles brisées mélangées à une matière rougeâtre, puis encore des cailloux et de petits morceaux de fer, enfin plusieurs gorgées de sang.

Comme l'heure était avancée, je dus partir, mais non sans regret, car j'aurais voulu pouvoir assister jusqu'à la fin à cette singulière opération.

Agoué a aussi ses herboristes. Ce sont généralement des femmes sur le déclin de l'âge, qui connaissent par tradition ou par expérience les propriétés médicales de certaines plantes. Dans toute case de quelque importance, il y a quelque préparation pharmaceutique de cette nature. On en fait principalement usage pour les enfants en bas âge.

Médecins et pharmaciens joignent souvent à leurs ordonnances ou à leurs médicaments l'immolation de quelque animal dont ils doivent percevoir la grosse part. J'ai été plusieurs fois saisi d'horreur à la vue de l'exécution de ces victimes. S'il s'agit d'une poule, le médecin féticheur place la tête de l'animal entre deux orteils et l'arrache ainsi d'un seul effort; puis, avec le sang, il asperge le malade ou le fétiche de la maladie.

IX. — FUNÉRAILLES.

Aussitôt qu'une personne est morte, on la lave et on la parfume avec l'*atiké*. La nouvelle du décès est communiquée à la famille, mais en secret et à elle seule, du moins jusqu'à ce que tout soit préparé pour les funérailles.

On loue pour ces cérémonies des pleureuses dont le nombre varie selon les ressources des familles. Quand les invités sont arrivés, tous se mettent à pleurer et à chanter en alternant. Le sens des paroles est à peu près celui-ci : « Le chemin de la mort est le chemin de tout le monde. Tôt ou tard ton ennemi t'accompagnera (allusion à la croyance d'après laquelle la mort est le fait d'un ennemi qui l'a obtenue par la puissance du fétiche). Ne crains pas d'aller dans l'autre monde, car tu n'y seras pas étranger; tu y rencontreras des membres de ta famille qui t'y ont précédé. Que Dieu te soit favorable et qu'il punisse ton ennemi. N'aie pas peur et ne reste pas muet comme un poltron. »

Les gens crient ces paroles aux oreilles du mort, en lui prenant la main, en lui essuyant le visage. Pendant ce temps, les pleureuses font leur office et, pour se donner plus d'énergie, boivent force rasades de tafia.

Dans les familles riches, les parents du défunt lui offrent des anneaux d'or qu'ils lui passent aux doigts, des foulards en soie qu'ils lui mettent à la main, des verroteries dont ils font des colliers et des pagnes qu'ils déposent dans la bière.

Parfois les funérailles ruinent les familles, qui ont à cœur de les faire somptueuses. Rien n'est épargné. Pendant les quelques jours qu'elles durent, on distribue de la nourriture, du tafia et des liqueurs à tous les invités. La plus grande injure que l'on puisse faire à une famille est de lui dire qu'elle n'a pas fait des funérailles convenables à ses défunts.

Le mort est toujours enterré dans sa maison. Une fois la chose faite, on remet à l'héritier les clefs laissées par le défunt; puis on répète les chants déjà exécutés. Si la famille est riche, elle distribue plusieurs petits barils de poudre pour exécuter des salves en l'honneur du défunt.

La quantité de tafia et de liqueurs qui est absorbée en ces jours est inimaginable; aussi les funérailles n'ont-elles point le caractère de tristesse qu'elles revêtent en Europe.

Lorsqu'un cabécère meurt, il est d'usage d'ensevelir avec lui une esclave. Seul le cabécère a le privilège de cette horrible coutume. Autrefois l'esclave était ensevelie vivante; aujourd'hui on l'immole près de la fosse, et quelquefois sans qu'elle s'y attende. — Tout le monde sait qu'au Dahomey, lorsque le roi meurt, toutes ses femmes sont enterrées vivantes avec lui.

Quand la famille en a le moyen, une nouvelle cérémonie a lieu huit jours après celle des funérailles. Les parents et les amis, quelquefois au nombre de plusieurs centaines, se rendent de nuit à la plage, munis de tambours, de dents d'éléphants, de calebasses sonnantes, de fusils, etc. Là, après avoir répandu de l'eau à terre, la

famille appelle le mort par son nom et l'invite à retourner avec elle à la maison où on doit lui faire de nouvelles funérailles. Puis, après un instant de silence, qui n'est rompu que par le son funèbre des dents d'éléphants, viennent les roulements de tambour et les décharges de coups de fusil. On revient ensuite à la maison du défunt où toute la nuit est passée en chants, danses et libations.

Ces secondes funérailles durent parfois huit jours, seize même pour un cabécère. Comme elles sont très coûteuses, les amis du défunt viennent, à l'occasion, au secours de la famille. Chacun choisit un jour où elles se font à ses frais.

Toutes ces cérémonies se terminent par un repas auquel sont conviés parents et amis. A la fin du banquet, le plus âgé des membres de la famille prend de l'eau dans une calebasse, y met de la farine de maïs et répand le tout à terre, ainsi qu'une bouteille de tafia, en disant : « Que Dieu ne fasse plus mourir personne de cette maison. »

Les funérailles achevées, restent les visites et salutations dues aux invités. Au jour fixé, la famille se divise par groupes qui se distribuent les divers quartiers. Arrivés dans chaque maison, les visiteurs s'agenouillent, frappent des mains sept fois, et saluent en disant : *Do no lo* (merci, merci), sans rien de plus.

Si des amis sont venus des pays voisins assister aux funérailles, la famille doit également envoyer des représentants pour les remercier.

Avec ces remerciements finissent les cérémonies des funérailles, qui peuvent se renouveler chaque année mais avec moins de frais.

Comme signe de deuil, les parents se rasent la tête, conservant seulement au sommet ou aux côtés du crâne une mèche de cheveux à laquelle ils attachent un brin de corail ou quelque verroterie.

MÉNAGER,
ancien préfet apostolique au Dahomey.

L'HOMME-SINGE

ET

LES PRÉCURSEURS D'ADAM

EN FACE DE LA THÉOLOGIE (1)

---

1. TENDANCES RELIGIEUSES DE DARWIN ET DE HAECKEL.

Le transformisme appliqué à l'Homme ne résout pas la question de son origine. Est-il conciliable avec la foi catholique? Écoutons à ce sujet Darwin, ses partisans, les interprètes de la sainte Écriture et les savants chrétiens.

Lorsqu'en 1859 Darwin livra à l'appréciation du monde savant son remarquable ouvrage sur *L'Origine des espèces*, il se défendit de vouloir « blesser les sentiments religieux de qui que ce soit » (2). Dans son livre sur *La Descendance de l'Homme,* publié en 1871, il ne se cache plus que ses conclusions seront dénoncées par quelques-uns comme hautement irréligieuses; mais, dit-il, est-il plus « irréligieux d'expliquer l'origine de l'Homme... en vertu des lois de la variation et de la sélection naturelles, que d'expliquer par les lois de la reproduction ordinaire la formation et la naissance de l'individu » (3)?

Darwin hésitait donc devant les dernières conséquences de son système. Il ne semble pas qu'il ait voulu en faire

(1) Voir la livraison précédente, pp. 518 et suiv: *L'Homme-singe et les précurseurs d'Adam en face de la science.*

(2) *Op. cit.*, trad. Mlle Royer, 1862, p. 665.

(3) *Op. cit.*, trad. J. Moulinié, 1872, t. II, p. 416.

une machine de guerre contre la vérité religieuse. Dans une de ses dernières lettres au Rev. J. Fordyce, il se déclare victime du doute et assure n'avoir jamais été un athée (1).

Pour un bon nombre des évolutionnistes de nos jours, le principal mérite de la doctrine est qu'elle leur semble abolir toute foi à l'ordre surnaturel.

D'après eux, il n'y a point eu de création ; il n'y a point de Créateur. C'est l'apôtre du matérialisme contemporain, M. Haeckel, qui leur apprit ces conclusions si rassurantes. On le sait, le professeur d'Iéna ne connut jamais les scrupules de son maître. « Il importe peu, disait-il, que

(1) *Vie et correspondance de Charles Darwin*, trad. de Varigny, t. I, p. 353. — On a beaucoup discuté au sujet des opinions religieuses de Darwin. Le lecteur nous saura gré, je pense, d'avoir reproduit un aperçu donné à ce sujet par de Quatrefages d'après la *Correspondance* du grand naturaliste anglais.

Dans un fragment autobiographique écrit en 1876, Darwin nous apprend que, pendant son voyage de circumnavigation à bord du *Beagle*, il était « tout à fait orthodoxe », au point de citer, à titre d'arguments irréfutables, divers passages de la Bible, ce qui lui valut quelques moqueries de la part de ses compagnons, « bien qu'ils fussent orthodoxes eux-mêmes ». Mais vers 1836 ou 1839, sa foi se trouva sérieusement ébranlée et il en vint à « nier la révélation divine dans le christianisme ».

Plus tard, il se préoccupa de la pensée d'un Dieu personnel et il exposa dans ce même fragment autobiographique les raisons qui tendent à infirmer ou à confirmer cette croyance. Le mal, qui frappe non seulement l'Homme, mais tous les êtres sensibles, lui semble « un argument très fort » à opposer à la croyance en une cause première intelligente. En revanche, il invoque en sa faveur quelques raisons de sentiment ; puis il ajoute :

« Une autre cause de croyance en l'existence d'un Dieu qui se rattache à la raison et non aux sentiments, m'impressionne par son poids. Elle provient de l'extrême difficulté ou plutôt de l'impossibilité de concevoir l'univers prodigieux et immense, y compris l'Homme, et sa faculté de se reporter dans le passé comme de regarder dans l'avenir, comme le résultat d'un destin ou d'une nécessité aveugle. En réfléchissant ainsi, je me sens porté à admettre une cause première, avec un esprit intelligent analogue sous certains rapports à celui de l'Homme, et je mérite le nom de déiste. Cette conclusion était fortement ancrée dans mon esprit, autant que je puis me rappeler, à l'époque où j'écrivais *L'Origine des espèces* (1859), et c'est depuis cette époque que cette conviction s'est graduellement affaiblie, avec beaucoup de fluctuations. Mais alors s'élève un doute : cet esprit de l'Homme, qui, selon moi, a commencé par n'avoir pas plus de développement que l'esprit des animaux les plus inférieurs, peut-on s'en rapporter à lui lorsqu'il tire d'aussi importantes conclusions ? Je ne prétends pas jeter la moindre lumière sur ces problèmes abstraits. Le mystère du commencement de toutes choses est insoluble pour

les conquêtes de la science préjudicient ou non aux fantaisies de la foi... La foi relève de l'imagination poétique (1). »

A ses yeux, le récit de Moïse n'est qu'une hypothèse, la doctrine catholique sur la grandeur originelle de l'Homme, un rêve, fruit de l'orgueil. Comment reconnaître dans l'Homme le roi de l'univers, le but suprême et voulu de la création? Issu d'animaux sans raison, il a apparu sur la terre dans un état de dégradation bestiale. Grâce à la sélection naturelle et à la lutte pour l'existence, il s'est élevé, péniblement et par degrés, à son état présent de haute perfection morale et intellectuelle.

C'est dire assez que les centres d'apparition de l'Homme ont été multiples.

Se demander si le genre humain descend d'un couple unique est, au jugement de Haeckel, « aussi absurde qu'il

nous et je dois me contenter pour mon compte de demeurer un agnostique. »

Une lettre à Graham (3 juillet 1881) renferme un passage du même genre, mais plus significatif et plus curieux. « Vous avez exprimé ma conviction intime, quoique d'une manière bien plus vivante et plus claire que je n'aurais pu le faire, savoir que l'univers n'est pas le résultat du hasard. Mais alors, le doute horrible me revient toujours, et je me demande si les convictions de l'Homme, qui a été développé de l'esprit d'animaux d'un ordre inférieur, ont quelque valeur et si l'on peut s'y fier le moins du monde. Quelqu'un aurait il confiance dans les convictions de l'esprit d'un Singe, s'il y a des convictions dans un esprit pareil? »

Que Darwin ait été livré jusqu'au dernier moment à ces alternatives de croyance et de doute, c'est ce que permet d'affirmer le résumé d'une conversation qu'il eut avec le duc d'Argyll l'année même de sa mort (1882) et que M. Francis Darwin a reproduite. Le duc venait de lui rappeler quelques-uns de ses travaux les plus intéressants et dont les résultats conduisaient à admettre dans la nature l'intervention d'une intelligence. « Il me regarda fixement, ajoute le duc, et dit : — « Eh bien! cela me saisit souvent avec une force » accablante; mais à d'autres moments, dit-il en secouant légèrement la » tête, cela semble s'en aller. »

Mais enfin, jusqu'où sont allées chez Darwin ces oscillations de la pensée? C'est lui-même qui nous le dit dans une lettre datée de 1879. « Dans mes plus grands écarts, je n'ai jamais été jusqu'à l'athéisme, dans le vrai sens du mot, c'est-à-dire jusqu'à nier l'existence de Dieu. Je pense qu'en général (et surtout à mesure que je vieillis) la description la plus exacte de mon état d'esprit est celle de l'agnostique. » (De Quatrefages, *Les Émules de Darwin*, 1894, t. I, p. 14.)

(1) Haeckel, *Histoire de la création*, pp. 9, 650.

le serait de se demander si tous les chiens de chasse et tous les chevaux de course descendent d'un seul couple, si tous les Anglais et tous les Allemands proviennent d'un couple unique... Il n'y a pas plus eu de premier couple humain, de premier homme, qu'il n'y a eu un premier Anglais, un premier Allemand, un premier cheval de course, un premier chien de chasse. Toujours chaque nouvelle espèce procède d'une espèce préexistante, et le lent travail de métamorphose embrasse une longue chaîne d'individus divers. Supposons que nous ayons devant nous la série des couples d'Hommes pithécoïdes et de Singes anthropomorphes qui ont réellement figuré parmi les ancêtres du genre humain, il n'en serait pas moins impossible d'indiquer le premier couple humain dans cette série mi-partie simienne, mi-partie humaine. En tout cas, la désignation serait complètement arbitraire. Il est tout aussi impossible de considérer comme issue d'un seul couple chacune des douze races ou espèces humaines » (1).

Bien des admirateurs de Darwin refuseraient de souscrire à ces impiétés grossières qui suppriment du coup la solidarité du genre humain dans le péché d'Adam et l'économie de la rédemption par le Christ.

Il est pourtant des philosophes et des théologiens catholiques qui, séduits par le mirage enchanteur des idées évolutionnistes, se sont avancés sur le sable brûlant des concessions. Les précurseurs d'Adam, qui leur ont apparu dans les vapeurs lointaines répandues autour du berceau de l'humanité, sont-ils plus que de vains fantômes? Et l'étroit sentier des hypothèses les conduira-t-il, à travers le désert de l'inconnu, sous un ciel plus pur où l'œil puisse contempler, à l'aise et sans illusions, la mystérieuse réalité de nos origines?

Nous n'oserions répondre.

Quoi qu'il en soit, toute idée d'évolution ne paraît pas incompatible avec les doctrines orthodoxes.

(1) *Ibid.*, p. 595.

2. LE TRANSFORMISME ET LA FOI CATHOLIQUE.

Dans la réfutation si courtoise des *Derniers écrits philosophiques de Tyndall*, le regretté P. Delsaulx, S. J., l'un des plus sincères admirateurs du savant physicien qui vient de mourir, disait :

« La doctrine de l'évolution, prise dans son acception générale, a toujours exercé sur moi une attraction irrésistible. Je suis de ces esprits, si approuvés par l'éminent physicien, « au-dessus de la chaleur du préjugé populaire, » prêts à accepter toute conclusion offerte par la science, » à la condition qu'elle soit dûment appuyée par des » faits et des arguments ». La théorie de l'évolution, si elle était vraie, satisferait, bien mieux que la doctrine plus facile des créations successives, aux idées que je me suis faites de la sagesse et de la toute-puissance divines. N'avons-nous pas déjà l'évolution des mondes en astronomie, et l'évolution ou, tout au moins, la transformation des forces en physique (1)? »

Ce passage, plus d'une fois reproduit par les savants catholiques, peut être considéré comme leur formule de ralliement.

En 1880, le P. Carbonnelle, S. J., le précisa davantage, dans sa remarquable étude sur *L'Aveuglement scientifique*.

« Nous rejetons les doctrines transformistes, dit-il, mais nous n'avons pour cela que des raisons purement scientifiques. Si beaucoup de leurs partisans sont irréligieux, c'est qu'ils y greffent intempestivement des assertions matérialistes qui n'appartiennent pas à l'essence même du transformisme. Il y a des spiritualistes, il y a des catholiques qui admettent ce système sans aucun détriment de leurs convictions ni de leur foi. Croire que la matière s'est organisée spontanément, c'est-à-dire par l'action des seules forces atomiques qui produisent déjà

(1) *Op. cit*, p. 61.

tous les phénomènes inorganiques, que ces premières constructions se sont ensuite modifiées et développées par les mêmes actions, de manière à produire successivement tous les végétaux et tous les organismes des animaux; c'est, pensons-nous, se tromper scientifiquement, mais ce n'est pas errer dans la foi, ce n'est pas contredire la doctrine révélée, qui n'enseigne absolument rien sur ce sujet. Ceux qui disent le contraire ne l'ont jamais prouvé, soit qu'ils le disent pour défendre la religion, soit qu'ils le prétendent pour la combattre.

» Le chrétien est donc parfaitement libre ; il peut se prononcer dans un sens ou dans l'autre, suivant les lumières que l'étude scientifique lui donnera (1). »

Il va de soi que le principe de la discussion libre ainsi posé ne s'étend pas à certaines vérités fondamentales appartenant au dogme catholique et sanctionnées d'ailleurs par la raison, telles que la création originelle de la matière, le gouvernement du monde par la Providence, et l'intervention spéciale de Dieu dans l'origine du genre humain. Les catholiques sont unanimes pour protester contre la théorie de l'éternité du monde et du rôle exclusif du hasard dans les admirables phénomènes de la nature ; mais les opinions divergent quand il s'agit de déterminer le degré d'intervention de Dieu dans la création. Dieu a-t-il façonné chaque type spécifique en particulier ? La vie a-t-elle été donnée à l'origine à une forme primitive unique ou à un petit nombre de formes ?

La science seule peut résoudre la question, et le dogme chrétien n'y est nullement intéressé. Selon toute apparence, il faut en dire autant de certaines hypothèses plus ou moins récentes destinées, dans la pensée de leurs auteurs, à mettre le récit de la création d'Adam et d'Ève en harmonie avec les découvertes de l'archéologie préhistorique.

(1) Rev. quest. scient., 1880, t. VIII. p. 154.

3. LES PRÉADAMITES ET LA BIBLE.

La plus curieuse de ces hypothèses est celle de l'existence des *Préadamites*.

Un infatigable naturaliste, Boucher de Perthes, qui a signalé le premier la fameuse mâchoire de Moulin-Quignon, près d'Abbeville, admettait, dès 1841, deux apparitions d'êtres humains séparées par un grand déluge distinct de celui de Noé. Les silex taillés, armes et outils, auraient appartenu aux Hommes antédiluviens. « Ces Hommes, dit-il, n'ont plus leurs héritiers sur la terre et nous n'en sommes point les fils... Le chaos, puis le néant les séparent de la création actuelle (1). »

Boucher de Perthes nous donna des précurseurs pithécoïdes, assez voisins des Singes pour que nous soyons exposés à confondre leurs débris fossiles avec ceux des Primates.

Cette idée a été rajeunie par le R. P. de Valroger, prêtre de l'Oratoire — à titre d'hypothèse, cela s'entend — dans un travail publié en 1876 par la REVUE DES QUESTIONS HISTORIQUES.

C'était à l'époque où la découverte présumée de silex taillés dans les couches miocènes de Thenay semblait devoir rejeter dans le passé lointain du milieu des temps tertiaires l'existence de ceux qui les avaient façonnés. Les catholiques étaient indécis. Les uns niaient les faits annoncés, d'autres crurent pouvoir renoncer jusqu'à un certain point aux idées reçues jusqu'alors sur la création récente de l'Homme ; le P. de Valroger déclara que l'hypothèse d'*un genre précurseur de l'Homme* lui semblait acceptable.

« Dans l'état actuel de nos connaissances, dit-il, je ne vois pas de motifs suffisants pour adopter cette conclusion ;

(1) Boucher de Perthes, *Antiquités celtiques*, Abbeville, 1846, t. I, p. 243 et note 38.

mais je ne trouve ni dans ma raison, ni dans les règles de ma foi religieuse, rien qui m'oblige de la nier *à priori*. L'idée de ces *précurseurs* mystérieux du genre humain peut être chimérique, mais elle n'a rien d'hétérodoxe. Elle peut être arbitrairement encadrée dans des théories matérialistes, athées, polygénistes, qui la compromettent; mais elle peut être dégagée de tout mélange funeste, de tout voisinage dangereux... Cette hypothèse ne me paraît ni démontrée, ni démontrable; mais *elle peut être vraie,* sans être prouvée, sans être vérifiable, sans être vraisemblable. Or, il suffit qu'elle puisse être vraie pour qu'on doive en tenir compte dans les théories sur l'origine et l'ancienneté de notre espèce... Elle nous suffit pour renverser d'un coup les *chronologies préhistoriques* arbitrairement opposées à ce qu'on appelle d'une manière trompeuse la *chronologie biblique* (1). »

Dans sa conférence de 1875 sur la genèse du monde, le R. P. Monsabré ne recula pas devant ce moyen de conciliation.

« De deux choses l'une, dit-il, ou bien les savants reconnaîtront qu'ils ont exagéré la valeur de leurs chronomètres, et se verront obligés de rajeunir leurs terrains, ou bien de nouvelles découvertes nous mettront sur la trace d'un être anthropomorphe, qui fut, dans l'admirable progression du plan divin, l'ébauche et le précurseur de l'Homme et auquel il faudra attribuer les instruments de l'époque tertiaire. N'avez-vous pas observé, dans le règne animal, des essais merveilleux de l'industrie, je dirai même de la société humaine? Il y a des fileurs, des tisserands, des vanniers, des bûcherons, des maçons, des architectes, des distillateurs et jusqu'à des monarchistes et des républicains parmi les animaux. Pourquoi n'y aurait-il pas eu un tailleur de pierre, c'est-à-dire un animal capable d'accommoder grossièrement la

(1) H. de Valroger, *L'Archéologie préhistorique,* Rev. quest. hist., 1876, t. XIX, p. 447. — Voir même revue, 1874, t. XVI, p. 513.

pierre à ses usages et de fabriquer tant bien que mal des marteaux, ciseaux, couteaux, perçoirs et grattoirs pour ouvrir les fruits, arracher et nettoyer les racines dont il faisait sa nourriture (1)? »

Le P. de Valroger et le P. Monsabré se rencontrent donc avec M. de Mortillet pour admettre, *sinon comme certaine, du moins comme possible*, l'existence de précurseurs d'Adam, assez industrieux pour que leurs traces puissent être prises parfois pour celles de l'Homme lui-même. Ils se séparent nettement du professeur de l'École d'anthropologie de Paris, en niant qu'il y ait entre ces précurseurs et l'espèce humaine aucun lien de parenté et de descendance.

L'abbé Favre d'Envieu, professeur à l'ancienne faculté de théologie de la Sorbonne, chez lequel l'éminent conférencier de Notre-Dame s'est visiblement inspiré, va encore plus loin dans le même ordre d'idées. Son livre sur *Les Origines de la terre et de l'Homme*, paru en 1873, dénote cependant des connaissances scientifiques sérieuses. Nous y lisons en différents endroits :

« Les instruments antédiluviens ne prouveraient pas, par eux-mêmes, l'existence de l'Homme. Il faudrait tout au plus conclure de l'existence de ces travaux d'art que l'on a trouvé des traces d'un animal raisonnable dans les terrains tertiaires. Nous ne pouvons pas soutenir, en effet, qu'il n'y a pas eu, pendant les formations antéhexamériques, des intelligences servies par des organes différents des organes humains... Au milieu de la flore primitive de la terre se trouvait peut-être un animal intelligent qui se nourrissait de racines, de feuillages ou de graines. Il se pourrait donc que, bien des temps avant nous, des milliers de créatures intelligentes aient glorifié sur la terre le Créateur;... il a pu, en effet, y avoir d'autres Hommes, d'autres animaux raisonnables, comme il y en a sans

(1) *Conférences de Notre-Dame*. Carême 1875, p. 68.

doute dans un grand nombre de globes célestes... Rien ne nous empêche de croire que des races d'Hommes ou de quelques autres animaux raisonnables ont existé durant le déroulement des trois premières époques géologiques. Un animal doué d'une âme intelligente couronnait chacune de ces créations. Ces êtres ont eu leur temps d'épreuve; ils ont accompli leur destinée terrestre, et lorsqu'elle a été terminée, Dieu leur a donné une récompense ou un châtiment... En admettant que Dieu a pu vouloir être glorifié par des créatures de différentes espèces, nous comprendrions très bien que certains mondes ont disparu... Qui nous assurera que, dans les premières couches du terrain quaternaire, Dieu n'avait pas créé l'Homme à l'état de pure nature?... Il peut y avoir eu sur la terre des races antérieures à l'Adam biblique... Nous croirions volontiers que la perversion de ces préadamites a été la cause de leur ruine... Lorsque le temps prescrit pour les races qui nous ont précédés fut terminé, Dieu détruisit, dévasta leur demeure. Il la restaura ensuite par l'œuvre des six jours et il procéda à la création d'une nouvelle race d'adorateurs (1). »

Il est aisé de voir que l'abbé Favre d'Envieu était sous l'empire des idées d'Alcide d'Orbigny au sujet de la formation de la terre par cataclysmes violents et répétés. Suivant ce paléontologiste, qui a rendu d'ailleurs de grands services à la science, « des créations distinctes sont venues vingt-sept fois repeupler toute la terre de ses plantes et de ses animaux, à la suite de chaque perturbation géologique qui avait tout détruit dans la nature vivante » (2).

Cette théorie a fait son temps. Elle a cédé la place à l'hypothèse bien plus vraisemblable de l'évolution du globe sous l'influence de causes analogues à celles qui régissent actuellement la dynamique terrestre. Avec elle

(1) *Op. cit*, pp. 459, 478, 461, 479, 480.
(2) A. d'Orbigny, *Cours de paléontologie*, t. II, p. 251.

s'évanouit complètement la prétendue nécessité d'assigner à chacune de ces créations successives un but *particulier*, digne de la sagesse divine. Il n'y a plus lieu de supposer, avec l'abbé d'Envieu, qu'à chaque renouvellement des terrains géologiques Dieu aurait, d'après des types variés, réalisé des créatures capables de l'aimer et d'arriver en le servant à la possession de l'Infini (1).

Les vues si hardies du professeur de la Sorbonne, bien qu'elles ne soient pas en désaccord avec la révélation chrétienne, n'ont jamais trouvé grande faveur parmi les écrivains catholiques. On ne les signale plus guère qu'à titre de curiosité. Il n'en est pas ainsi de l'hypothèse plus restreinte du P. de Valroger.

La Bible n'exclut nulle part, en termes formels, l'existence de précurseurs plus ou moins intelligents qui auraient annoncé en quelque sorte l'avènement prochain de notre premier père. Il s'ensuit que si l'Homme tertiaire venait à être démontré, on pourrait, sans porter atteinte ni à la véracité de Moïse, ni à l'intégrité de la foi, le considérer comme un Anthropoïde intermédiaire entre les Primates et l'Homme véritable. Le P. Monsabré et de savants exégètes se rallieraient éventuellement à cette idée. D'autres préféreraient le prendre pour un Adamite, malgré la haute antiquité qu'il faudrait, par le fait même, attribuer à notre espèce. A leur sens, les incertitudes de la chronologie biblique permettent au besoin de reculer les origines de l'humanité jusqu'à la période tertiaire.

Il est certain que l'Église n'a jamais imposé à la croyance des fidèles le comput vulgaire de l'histoire sacrée. Les données chronologiques de nos Livres saints ne sont pas des dogmes : elles ont été probablement altérées par la négligence des copistes ou défigurées par leurs systèmes. De là peut-être l'écart de quinze siècles entre la Vulgate, le texte samaritain et la traduction des

(1) *Op. cit.*, p. 480.

Septante, au sujet de l'ancienneté de l'Homme. De plus, la généalogie de Notre-Seigneur suivant saint Matthieu présente des lacunes certaines : trois générations y sont omises entre David et la captivité ; le rapprochement de divers textes en a révélé les intermédiaires. Le mot *genuit* peut donc s'entendre d'un aïeul, même à un degré fort éloigné. Cette omission permet d'en supposer d'autres dans la généalogie des patriarches dont on a déduit des séries de dates. Aussi l'abbé Le Hir pouvait dire en toute vérité : « La chronologie biblique flotte indécise : c'est aux sciences humaines qu'il appartient de retrouver la date de la création de notre espèce. »

A quelles limites extrêmes conviendra-t-il de s'arrêter ?... Personne jusqu'ici ne saurait le déterminer, faute de données positives à ce sujet. Dès lors, quand bien même les paléontologistes trouveraient des traces certaines de l'Homme dans des couches géologiques relativement anciennes, il serait impossible d'attaquer de ce chef le récit de la Genèse. On peut donc, sans arrière-pensée, encourager les recherches. Il sera sage aussi, à l'annonce de nouvelles découvertes, de se garder des négations *à priori*. Un écrivain catholique l'a fait remarquer fort à propos : « sur le terrain des faits, l'on est toujours exposé à éprouver de singulières méprises. Avant Copernic, c'était un axiome dans la science d'alors que la terre était immobile au centre de l'univers, et Napoléon Ier, ce grand génie des temps modernes, traitait d'idéologues ceux qui croyaient à la possibilité de la navigation à vapeur » (1).

4. LE CORPS DE L'HOMME ET L'ÉVOLUTION.

Si l'origine simienne de l'Homme tout entier par voie de descendance naturelle et de perfectionnement successif doit être considérée comme une rêverie inventée à plaisir

(1) Jean d'Estienne, *L'Humanité primitive et ses origines*, REV. QUEST. SCIENT., 1882, t. XII, p. 370.

par les matérialistes, il est un problème connexe plus délicat et au sujet duquel les éléments de solution semblent faire défaut : c'est celui du rôle précis du Créateur dans la formation du *corps* d'Adam.

Dans l'hypothèse du transformisme, ne serait-il pas possible « que le corps de l'Homme dérivât de l'animalité et fût ainsi le couronnement de l'évolution organique et comme la synthèse de toutes les existences inférieures qui l'ont précédé sur la terre » (1) ? Et, dans la théorie de la fixité des types, ne pourrait-on pas admettre que, pour façonner l'Homme, Dieu se soit servi, non pas d'un limon informe nullement organisé, mais du corps d'un Singe anthropomorphe d'une constitution anatomique déjà voisine de la nôtre ; que le Créateur, avant d'y introduire l'âme, aurait donné à cette ébauche toute matérielle de l'être humain le dernier fini, et les traits propres de notre espèce ? Répugne-t-il même aux saines doctrines d'attribuer la préparation du corps d'Adam exclusivement à l'action des causes secondes et de ne réserver à Dieu que l'infusion de l'âme spirituelle ?

Il semble que l'enseignement de l'Église n'a pas fixé ce point. Il appartient donc à la science et à l'exégèse de guider ici les conjectures.

Aucun catholique n'admettra, je pense, qu'Adam, animé d'ailleurs dès le germe par le souffle divin, soit né d'une espèce inférieure par voie de génération ordinaire, dans l'état de faiblesse propre à l'enfance, dans l'impossibilité de se suffire à lui-même et dans la nécessité de conquérir avec l'âge les prérogatives de la nature humaine. La conservation et l'accroissement du premier Homme ne s'expliqueraient que par une série d'hypothèses plus gratuites les unes que les autres. Un tel mode d'origine n'a cependant en soi rien d'absurde. Dieu peut assurément, par une intervention plus ou moins immédiate, développer

(1) Leroy, *L'Évolution des espèces organiques*, 1887, p. 33.

dans l'ovule des propriétés capables de modifier profondément, de perfectionner même son évolution embryogénique. Ne voyons-nous pas de simples changements de milieu, des causes physiques ou morales, en apparence insignifiantes, déterminer des déviations accidentelles, des monstruosités ou des caractères de races ?

A. *Système de M. Mivart. L'Écriture sainte et la Tradition catholique.*

Quoi qu'il en soit, un naturaliste catholique, M. le professeur Saint-Georges Mivart, a émis une théorie transformiste analogue, tout en maintenant résolument la spiritualité de l'âme et sa création immédiate par Dieu.

Dans ses *Leçons de la nature,* le savant anglais observe que, d'après les théologiens, Adam constitue parmi les Hommes une catégorie à part. Seul il fut, dès le premier instant de son existence, en pleine possession de la raison et de toutes les facultés dont le parfait épanouissement ne se fait d'ordinaire qu'avec l'âge (1). Suivant l'idée de M. Mivart, le premier Homme sortit donc *adulte* des mains du Créateur.

Cela posé, voyons en quels termes le même auteur s'exprime au sujet de la formation d'Adam, dans son livre sur *La Genèse des espèces* paru en 1871.

« Suivant l'ancienne définition scolastique, dit-il, l'Homme est un animal raisonnable. Son animalité est distincte, en nature, de sa rationalité, quoique inséparablement unie avec elle, durant la vie, dans une seule personnalité commune. Le corps animal de l'Homme doit avoir une origine différente de celle de l'âme spirituelle qui l'informe, vu la distinction des deux ordres auxquels ces deux existences appartiennent respectivement.

» L'Écriture semble clairement indiquer cela quand elle dit : *Formavit Dominus Deus hominem de limo terrae, et*

(1) Mivart, *Lessons from Nature,* 1876, p. 157.

inspiravit in faciem ejus spiraculum vitae (1). Ces paroles montrent que le *corps* de l'Homme n'a pas été créé dans le sens premier et absolu de ce mot, mais qu'il évolua à partir d'une matière préexistante symbolisée par l'expression *de limo terrae,* qu'il n'a été créé que d'une manière dérivée, c'est-à-dire par l'action des causes secondes. Son *âme,* d'autre part, fut créée d'une manière entièrement différente, non au moyen de quelque intermédiaire préexistant et distinct de Dieu lui-même, mais par l'action directe du Tout-Puissant, symbolisée par l'expression *inspiravit.* C'est le vrai mode adopté par le Christ quand il confère les pouvoirs surnaturels et les grâces du christianisme; c'est le mode encore journellement employé dans les rites et les cérémonies de l'Église.

» Cette double origine du premier Homme est d'accord avec ce que l'observation nous apprend. Car, si chaque âme humaine est le produit d'une création directe et immédiate, chaque corps humain se développe par l'action ordinaire des lois physiques naturelles (2). »

Quelques pages plus loin, M. Mivart ajoute :

« Mon but a été de soutenir la doctrine suivant laquelle les espèces se sont formées d'après les *lois naturelles* ordinaires (la plupart inconnues), aidées par l'action *subordonnée* de la « sélection naturelle », et, en même temps, de rappeler à certains lecteurs que, *dans les sciences physiques, il n'y a rien et ne peut rien y avoir qui les empêche de considérer ces lois naturelles comme agissant avec le concours divin,* en exécution du *fiat* tout-puissant prononcé à l'origine sur le monde primitif, par son créateur, son soutien et son maître (3). »

(1) Gen. II, 7.

(2) Mivart, *The Genesis of Species,* 1871, pp. 325, 326.

(3) " The aim has been to support the doctrine that these species have been evolved by ordinary *natural laws* (for the most part unknown) aided by the *subordinate* action of " natural selection ", and at the same time to remind some readers that there is and can be absolutely nothing in physical science which forbids them to regard those natural laws as acting with the

Dans un autre passage enfin, le professeur anglais donne nettement à entendre que, suivant lui, Dieu veille toujours à ce que les lois qu'il a établies amènent infailliblement les conditions favorables aux fins de sa Providence. C'est en cela, dit-il, que consiste l'action *naturelle* de Dieu dans le monde, par opposition à son action directe qu'on pourrait appeler *surnaturelle* (1).

Sans nous appesantir, à propos de ces citations, sur des réflexions philosophiques plus ou moins étrangères à notre sujet, remarquons seulement que, d'après M. Mivart, le corps du premier Homme a été préparé par l'évolution, suivant les lois communes à tout le règne animal. La transformation achevée sous la conduite de Dieu, le Créateur est intervenu d'une manière plus directe pour lui donner la vie spirituelle et le séparer désormais de l'animalité par un abîme infranchissable.

L'organisme d'Adam aurait donc été celui d'un Singe anthromorphe dont le développement corporel aurait été conduit en vue de la réception future d'une âme intelligente. Quand, après quelques années de vie, l'animal choisi entre tous avait acquis son plein développement, Dieu se serait contenté de substituer au principe vital simien l'âme intelligente, comme forme substantielle

Divine concurrence and in obedience to a creative *fiat* originally imposed on the primeval Cosmos " in the beginning „ by its Creator, its Upholder, and its Lord. „ (*Ibid.*, p. 333.)

(1) " In the secundary and lower sense " creation „ is the formation of anything by God *derivatively :* that is that the pre-existing matter has been created with the potentiality to evolve from it, under suitable conditions, all the various forms it subsequently assumes. And this power having been conferred by God in the first instance, and those laws and powers having been instituted by Him, through the action of which the suitable conditions are supplied, He is said in this lower sense to create such various subsequent forms. This is the *natural* action of God in the physical world, as distinguished from His direct, or, as it may be here called, *supernatural* action. „ (*Ibid.*, p. 290.)

" Neither the physical nor the hyperphysical actions however exclude the idea of the Divine concurrence, and with every consistent theist that idea is necessary include d „. (*Ibid.*, p. 291.)

unique. Anatomiquement parlant, l'Homme serait ainsi le produit le plus parfait et, sans doute, le dernier terme du transformisme dans la série animale.

Le professeur Mivart propose sa théorie comme possible et même comme probable (1). Il la croit conciliable avec la foi catholique, tout en convenant que plusieurs n'admettent pas cette manière de voir.

Orthodoxe ou non, la doctrine nouvelle eut un immense retentissement. Wallace, l'émule de Darwin, alla jusqu'à attribuer en bonne partie à M. Mivart l'extension rapide du darwinisme en Angleterre (2).

Il en coûtait aux catholiques d'abandonner, au sujet de la formation d'Adam, le sens littéral de la Genèse.

En juillet 1871, la Dublin Review publia, sans nom d'auteur, une appréciation sévère des opinions du professeur Mivart. Voici la conclusion :

« Il n'est pas contraire à la foi de supposer que tous les êtres vivants, jusqu'à l'Homme exclusivement, se soient développés suivant une loi naturelle à partir de menus germes créés à l'origine, ni même à partir de la matière inorganique. D'autre part, il est hérétique de nier la création séparée et spéciale de l'âme humaine. Quant à la question de la formation immédiate instantanée ou quasi-instantanée par Dieu du corps d'Adam et du corps d'Eve, — du premier au moyen de la matière inorganique, du second au moyen de la côte d'Adam, — la mettre en doute est pour le moins téméraire et peut-être voisin de l'hérésie (3). »

Bon nombre de théologiens ont été tout aussi catégoriques dans la condamnation du système de M. Mivart. Tant que l'Église ne se sera pas prononcée, il conviendra, ce nous semble, d'user de réserve ; en effet, les arguments

(1) *Genesis of Species*, p. 217. — *Lessons from Nature*, 1876, p. 177.

(2) *Augsburger allgem. Zeitung*, 1877, Beil., Nr 17. Cité par le P. Knabenbauer.

(3) *Evolution and Faith*, Dublin Review, July 1871, n° XXXIII. p. 38.

mis en avant ne s'imposent pas tous avec une évidence irrésistible.

Faisons abstraction, pour le moment, de la création de la première femme — car, nous le verrons, la cause d'Ève peut et doit, au jugement de certains théologiens, être séparée de celle d'Adam — et discutons sommairement les preuves apportées en faveur de l'intervention *immédiate* et *exclusive* de Dieu dans la formation du corps de notre premier père.

On a recours tout d'abord au témoignage des Pères de l'Église interprétant le récit de Moïse (1). La DUBLIN REVIEW invoque saint Irénée, Tertullien, saint Grégoire le Grand et Sévérien de Gabala; le R. P. Palmieri, S. J., cite saint Irénée, saint Grégoire de Nysse, saint Jean Chryso-

(1) DUBLIN REVIEW, *Evolution and Faith*, July 1871, p. 20 :
S. Iren., Contra haereses, Lib. IV, Praefat. (Migne, P. Gr., t. VII, col. 975, B).
Tertull., Lib. II adv. Marcionem, cap. IV (Migne, P. L., t. II, col. 288, C).
S. Gregor. Magn., Lib. IX Moralium, cap. XLIX (*Rec.* XXVII), n. 75 (Migne, P. L., t. LXXV, col. 900).
Severian. de Gabala, De mundi creatione, orat. V, n. 4 (Migne, P. Gr., t. LVI, col. 476).
PALMIERI, *Tractatus de Deo creante*, Romae, 1878, p. 222 :
S. Iren., Contra haereses, Lib. V, cap. III (Migne, P. Gr., t. VII, col. 1129, C).
S. Greg. Nyss., De hominis opificio, cap. XXVIII (Migne, P. Gr., t. XLIV, col. 230, 234).
S. Joan. Chrys., Hom. XII in Genes., n. 5 (Migne, P. Gr., t. LIII, col. 103).
S. Aug., De Genesi contra Manichaeos, Lib. II, cap. VII, n. 8, 9 (Migne, P. L., t. XXXIV, col. 200).
S. Joan. Damasc., De fide orthodoxa, Lib. II, cap. XII (Migne, P. Gr., t. XCIV, col. 919, B).
MAZZELLA, *De Deo creante*, Romae, 1880, p. 356 :
S. Basil., Hom. IX in Hex., n. 1 (Migne, P. Gr., t. XXIX, col. 187, C).
S. Hieron., Comm. in ep. ad Philem. (Migne, P. L., t. XXVI, col. 609, A).
S. Greg. Naz., Orat. XXXVIII, in Theophania (Migne, P. Gr., t. XXXVI, col. 322, C, D).
S. Aug., De civitate Dei, Lib. XIV, cap. XI (Migne, P. L., t. XLI, col. 418, n. 1).
Tertull., De resurrectione carnis (Migne, P. L., t. II, col. 800).
Rupertus Abbas, Comm. in Proph. min., in Habacuc, Lib. XXXI (Migne, P. L., t. CLVIII, col. 628, A).
S. Cyrill. Hierosol., Catech. XII, De Christo incarnato, n. 29, 30 (Migne P. Gr., t. XXXIII, col. 762).

stome, saint Augustin, saint Jean Damascène, qui ont spécialement commenté la Genèse ; le cardinal Mazzella y ajoute saint Basile, saint Jérôme, saint Grégoire de Nazianze, l'abbé Rupert et saint Cyrille de Jérusalem, puis il corrobore son argumentation par l'enseignement des théologiens, de saint Thomas et de Suarez. Seulement — on aurait tort de se le dissimuler — plusieurs des textes cités ne prouvent pas du tout, ou ne prouvent que d'une manière douteuse *le point précis* au sujet duquel M. le professeur Mivart s'éloigne de la masse des écrivains catholiques.

Les uns dépeignent la sollicitude exceptionnelle de Dieu dans la formation du corps de l'Homme. Or, cette sollicitude, le naturaliste anglais ne la nie en aucune façon, puisqu'il pose en règle générale que la Providence s'occupe des transformations des organismes en proportion de l'excellence du but à atteindre. D'autres passages montrent Dieu façonnant de ses mains le limon de la terre. Or, *en toute hypothèse,* ces expressions de la Genèse sont figurées ; on les voit d'ailleurs, dans maints endroits de la sainte Écriture, se concilier avec l'intervention plus ou moins grande des agents naturels. Certains textes n'ont servi qu'à mettre en lumière quelque point de doctrine d'un tout autre ordre et ne trahissent en rien la préoccupation de fixer un détail parfaitement étranger au sujet (1). Même ceux qu'on présente comme décisifs laissent de la place à l'incertitude.

Le système de M. Mivart empiète-t-il bien sur le terrain de la théologie, et la foi catholique est-elle intéressée *à l'exclusion absolue des causes secondes* dans la préparation du corps d'Adam ? C'est possible ; mais la chose ne nous paraît pas démontrée. Après tout, ce système sauvegarde la création et l'infusion de l'âme par Dieu, et le concours tout

(1) " At the same time it must be said that when the Fathers speak in these terms, they are rather seeking to show the *dignity* of man, than the precise point of the specialty of his body's creation. " (Dublin Review, *loc. cit.*, p. 20.)

spécial de la Providence dans la préparation évolutionniste du corps d'Adam. Que si le dépôt de la révélation n'était pas en jeu, s'il s'agissait d'une opinion plutôt scientifique que religieuse, serait-il bien légitime de demander aux Pères de l'Église, ou à saint Thomas, à Suarez et à leurs contemporains, un jugement doctrinal et définitif au sujet d'une question que les progrès des sciences devaient, des siècles plus tard, faire apparaître sous un jour tout nouveau? Pourrait-on raisonnablement chercher dans leurs écrits la condamnation d'une idée qui, selon toute vraisemblance, n'a jamais fixé leur attention?

Voilà bien des points obscurs qui méritent d'être éclaircis avant que l'on se prononce.

On dira peut-être que les Pères de l'Église, sans en excepter saint Augustin, ont compris le second chapitre de la Genèse dans le sens littéral.

Nous ne le contesterons point. Mais qui d'entre les Pères avait lieu de s'en écarter, et qu'auraient-ils substitué à la lettre de la narration biblique? Leur accord, fût-il unanime, ne saurait donc avoir la haute signification qu'il aurait eue si la question du transformisme avait été posée et discutée de leur temps, si les Pères avaient eu tous les éléments d'appréciation sur lesquels nous raisonnons. Nous sommes donc porté à croire que la Tradition ne peut trancher le différend.

Un mot au sujet des arguments empruntés à la sainte Écriture.

Dans un travail publié en 1877 par les Stimmen aus Maria-Laach (1), le R. P. Knabenbauer, S. J., cite un bon nombre de textes dont l'étude comparée lui paraît favorable à l'interprétation traditionnelle, et qui — il faut bien le dire — ont été trop laissés dans l'ombre par ses honorables contradicteurs. Au sens du savant exégète allemand, la Bible ne tolérerait point l'interprétation plus

(1) Knabenbauer, *Glaube und Descendenztheorie*, Stimmen aus Maria-Laach, t. XIII, 1877, p. 121.

large des paroles : " *formavit hominem de limo terrae* ", d'après laquelle les éléments qui constituaient le corps d'Adam auraient été empruntés au sol d'une manière seulement éloignée, et d'une manière prochaine à quelque animal anthropomorphe.

Les textes invoqués en faveur de son opinion parlent de la formation des plantes et des animaux (1). Or, on est d'accord aujourd'hui pour admettre que ces passages sont conciliables avec l'hypothèse évolutionniste. Certains théologiens pensent même que l'action des milieux, telle que la veut le transformisme, ne pouvait être indiquée plus clairement dans la Genèse que par ces paroles : " *germinet terra, producant aquae* " (2). C'est beaucoup dire ; mais, tout au moins, l'argumentation du P. Knabenbauer cesse d'être plausible. Elle ne prouve point que la formation du corps d'Adam aux dépens de la poussière de la terre ne peut pas être comprise dans le sens d'une formation *éloignée* et *médiate*.

Les autres passages allégués ne sont pas plus concluants. Dieu eût-il insufflé une âme humaine dans un corps de Singe, il serait toujours vrai que le corps de l'Homme est fait de la poussière de la terre, qu'à la suite de la mort ce corps retournera en poussière, que la poussière de la terre a été d'une certaine façon pour Adam ce que le sein maternel est pour chacun des enfants des Hommes.

Le R. P. Delattre, S. J., l'a fait remarquer du reste dans un article récent sur *Le Plan de la Genèse* (3), « la Bible n'attache point une signification matérielle à l'acte du Créateur façonnant ses œuvres. Pour elle, *tout Homme est façonné par Dieu comme le premier qui sortit de ses mains.*

» Tes mains (dit Job) m'ont formé et façonné de toutes

(1) Gen., II, 9; — II, 19.
(2) Leroy, *L'Évolution des espèces organiques*, 1887, p. 25.
(3) La Science cathol., 1891, p. 984.

» parts et tu voudrais me perdre? Souviens-toi que tu
» m'as pétri comme l'argile et que bientôt tu me feras
» rentrer dans la poussière. Tu me fis couler comme le
» lait, tu m'affermis comme un laitage pressé. Tu me
» revêtis de chair et de peau, tu me consolidas par un
» tissu d'os et de nerfs (1). »

» Celui qui a planté l'oreille (dit le psalmiste) n'enten-
» dra-t-il pas, et celui qui a façonné l'œil ne regardera-
» t-il pas (2)? »

» (Dieu dit à Jérémie :) - Je ne t'avais pas encore façonné
» dans le ventre de ta mère que je te connaissais (3). »

Dans bien d'autres endroits, nous voyons de même les écrivains sacrés attribuer à Dieu les actions des causes secondes.

Malgré toutes ces concessions que tolère peut-être le récit de la création d'Adam, il y a de la hardiesse à voir en lui le produit de l'évolution, même avec les réserves que le dogme catholique impose.

De l'avis de plusieurs exégètes autorisés, de M. Keil et du R. P. Corluy, S. J., le septième verset du chapitre II de la Genèse exclut l'hypothèse d'après laquelle Dieu aurait substitué l'âme humaine à l'âme d'un animal anthropomorphe. La Vulgate dit : « *Formavit igitur Dominus Deus hominem de limo terrae, et inspiravit in faciem ejus spiraculum vitae, et factus est homo in animam viventem.* » Mais le texte hébreu porte : « Jéhovah Elohim façonna l'homme de la poussière du sol, et il souffla dans ses narines un souffle de vie *(nischmath chaiim);* ainsi *il devint être vivant (nephesch chaija).* » On en conclut qu'avant l'infusion du « spiraculum vitae », l'organisme d'Adam n'était pas animé, pas même d'un principe vital inférieur. Cette manière de voir trouve sa confirmation au troisième livre des Rois (XVII, 17), où l'expression

(1) Job X, 8-11. Trad. de l'abbé Le Hir.
(2) Ps. XCIV (vulg. XCIII), 9.
(3) Jerem. I, 5.

nischmath chaiim figure dans le sens de *respiration vitale*, de *vie;* dans différents endroits de la Genèse (1, 20, 21, 24, 30), où l'expression *nephesch chaija* est employée à propos des oiseaux, des poissons et des animaux terrestres, et enfin dans le même livre, au verset 22 du chapitre VII, où l'expression *nischmath ruach chaiim* se rapporte simultanément à l'Homme et aux animaux (1).

L'histoire de la création d'Ève, sur laquelle le P. Knabenbauer, la DUBLIN REVIEW et tous les théologiens insistent à bon droit, paraît encore bien moins compatible avec le système nouveau.

Selon toute vraisemblance, et comme le récit de la Genèse semble l'indiquer du reste, Dieu est intervenu tout aussi directement pour la formation du corps d'Adam que pour la formation du corps d'Ève. Or, quelle explication évolutionniste peut cadrer avec le récit du sommeil mystérieux de notre premier père et avec les incidents qui suivirent ?

Si Adam et Ève sont issus d'une forme animale, les paroles énigmatiques de l'homme à la vue de sa compagne : " *Hoc nunc os ex ossibus meis et caro de carne mea, haec vocabitur Virago, quoniam de viro sumpta est* ", ces paroles, dis-je, sont un non-sens.

Mais l'Écriture sainte ajoute incontinent : " *Quamob-*

(1) " *Nischmath chaiim*, Hauch des Lebens, d. i. Leben wirkender Hauch bezeichnet nicht etwa den Geist, wodurch der Mensch vom Thiere oder die Menschenseele von der Thierenseele sich unterscheidet, sondern nur den Lebensathem (S. I Kg. [Vulg. III], XVII, 17.) ...Hiezu komt dass der aus Erdenstaub gebildete Mensch durch Einhauchung des *nischmath chaiim* zu *nephesch chaija* einem beseelten und als solchem lebendigen Wesen wurde; ein Ausdruck, der auch von den Fischen, Vögeln und Landthieren (1, 20, 21, 24, 30) vorkommt, also auch keinen Vorzug des Menschen vor den Thieren begründet. (C. F. Keil, *Biblischer Commentar über die Bücher Mose's*, I Band, *Genesis und Exodus*, 3e Aufl. 1878, p. 52.) — Voir au même endroit la discussion plus détaillée de cette interprétation.

(2) Etsi, ut ex Genesi patet, discrimen sit in modo quo Deus viri et feminae corpus efformavit; si tamen unice quaeratur utrum Deus immediata sua actione illud effinxerit, una eademque est quaestio de utriusque corporis origine. (Mazzella, *De Deo creante*, Romae 1880, p. 344.)

rem relinquet homo patrem suum et matrem suam, et adhaerebit uxori suae, et erunt duo in carne una. » Dans l'hypothèse transformiste, que devient cette conclusion morale, la promulgation manifeste des lois fondamentales du mariage ?... Par contre, on la comprend sans effort, si Ève a été façonnée au moyen d'éléments empruntés à Adam. Il semble même que le Créateur n'eût pu mieux symboliser l'unité et l'indissolubilité du lien conjugal. En tout cas, Jésus-Christ lui-même, l'interprète le plus autorisé des Écritures, avait certainement devant les yeux la signification mystique de la formation d'Ève, quand, selon saint Matthieu et saint Marc, il oppose aux Pharisiens ces mêmes paroles de la Genèse comme l'expression de la loi divine sur l'illicéité du divorce. Ne pourrait-on pas en dire autant de saint Paul quand, dans sa lettre aux Éphésiens, il décrit les devoirs réciproques des époux et présente le mariage chrétien comme le symbole de l'union du Christ avec l'Église ?

B. *Le système de M. Mivart justifié par le R. P. Leroy.*

Les partisans de l'évolution restreinte ont pu sembler d'abord ne pas connaître « ces textes si clairement réfractaires » aux théories nouvelles. Invités à s'expliquer à leur sujet, ils n'ont hasardé aucune hypothèse transformiste par rapport à la création d'Ève.

Force leur est donc d'admettre que le corps de la première femme est l'œuvre *immédiate et exclusive* de Dieu, tout en affirmant que le corps du premier homme est le produit naturel des causes secondes.

Le R. P. Leroy, de l'ordre de saint Dominique, n'a pas reculé devant ce moyen de conciliation absolument imprévu. Son étude sur *L'Évolution des espèces organiques*, publiée en 1887, est une apologie éloquente et convaincue des idées transformistes. Le savant religieux s'attache à montrer les raisons qui militent en faveur de l'orthodoxie

de l'évolution, ainsi que ses harmonies avec le récit biblique. Cette théorie, loin de ne reposer que sur des conjectures imaginaires de pure fantaisie, réunirait au contraire toutes les probabilités. Les arguments philosophiques et les aperçus chrétiens militeraient autant en faveur de la transmutation que les données physiologiques et expérimentales...

« Quant à la descendance simienne de l'Homme, dont on voudrait rendre la doctrine transformiste responsable, elle n'en découle en aucune sorte. Alors même qu'il n'y aurait pas entre le corps de l'Homme et celui des Singes supérieurs une différence radicale, il resterait toujours, dans la transcendance de l'âme humaine, une barrière infranchissable séparant le règne humain du règne animal, l'Homme de la brute... » Cependant « le corps humain pourrait, à la rigueur, dériver de l'animalité; mais rien ne prouve qu'il en a été ainsi, et je conçois parfaitement que l'on tienne à la formation immédiate de notre chair par la main de Dieu comme plus conforme à notre dignité ainsi qu'aux sentiments des saints docteurs ».

Dans un autre passage l'auteur semble trahir ses préférences. Que l'on défende cette formation immédiate « tant que l'on voudra et qu'on le pourra raisonnablement; qu'on la défende comme un ouvrage avancé qu'il est bon de conserver contre les empiétements du matérialisme, comme une opinion même plus conforme au sens de l'Écriture et à la Tradition; à la bonne heure! Mais, au nom du ciel, qu'on n'en fasse pas la citadelle du spiritualisme, le complément obligé de notre foi de chrétiens... A mon sens, il n'y a qu'un danger véritable, celui de fermer volontairement les yeux à la lumière de la vérité, de quelque côté qu'elle vienne, ou de la défendre maladroitement par appréhension de ses conséquences » (1).

(1) *Op. cit.*, pp. 197, 193, 34.

En 1891, le P. Leroy publia sous le titre : *L'Évolution restreinte aux espèces organiques,* une nouvelle édition entièrement refondue de son opuscule, et les ÉTUDES RELIGIEUSES en firent une critique sommaire dans le numéro de novembre de la même année (1). Le R. P. Brucker, S. J., hostile à l'origine évolutionniste du corps de l'Homme, se permit de demander l'avis de l'auteur sur l'argument tiré du récit biblique relatif à la formation de la première femme.

Le savant dominicain a eu la courtoisie de le lui apprendre dans une *Correspondance* publiée par LA SCIENCE CATHOLIQUE au mois de février 1892 (2).

Le P. Leroy soustrait tout simplement le corps d'Ève à la loi, d'après lui si impérieuse et si universelle, de l'évolution. Parlant de la création de la première femme, il dit :

« La manière de procéder du Créateur en cette rencontre est différente de celle qu'il a suivie pour Adam, c'est bien manifeste. »

On le pense bien, nous n'avons garde de nous inscrire en faux contre cette assertion. La différence signalée est même à nos yeux l'argument le plus solide en faveur de l'interprétation traditionnelle du récit de la création d'Adam. C'était donc peine perdue d'accumuler, pour l'établir et l'expliquer, les réflexions que la lecture de la Genèse, des Évangiles et des Épîtres de saint Paul ne peuvent manquer de suggérer, et qui certes n'avaient pas échappé aux anti-évolutionnistes.

Le caractère original et la signification symbolique de la création d'Ève sont hors de conteste, et il faut chercher ailleurs le point en litige.

« Au moment de la formation du premier homme, dit le P. Brucker, n'y aurait-il pas eu dans le règne animal un corps de sexe féminin aussi apte à recevoir une âme

(1) Brucker, *Bulletin scripturaire,* ÉTUDES RELIGIEUSES, t. LV, 1891, p. 491.
(2) *Loc. cit.,* p. 246.

humaine que l'avait été celui où Dieu infusa l'âme d'Adam ? »

— « J'ignore, répond le P. Leroy, si ce corps de sexe féminin se trouvait ou ne se trouvait pas effectivement parmi les animaux ; mais ce dont je ne saurais douter, c'est que, si Dieu a agi autrement cette fois, il avait des raisons pour cela... Observons (d'ailleurs) que mon contradicteur se trouve dans le même cas que moi, c'est-à-dire dans la nécessité d'admettre une différence dans le procédé et partant de la justifier.

» Selon lui, pour faire Adam, Dieu aurait animé directement le limon pétri de sa main ; pourquoi n'en a-t-il pas agi de même pour notre première ancêtre ? Est-ce que la formation du corps de l'homme aurait épuisé la précieuse matière ? Croit-on qu'il n'en restait pas encore assez de par le monde pour la confection de sa compagne ? Non, assurément. Alors, pourquoi recourir à l'extraction d'une côte d'Adam ? On le voit, la question se pose pour lui comme pour moi, et les mêmes explications doivent valoir dans l'une comme dans l'autre hypothèse. »

La réplique est spirituelle peut-être. Malheureusement elle ne sauve que les apparences, et le nœud de la difficulté reste.

Ce qui déplaît dans la théorie que nous combattons, c'est que le P. Leroy, en essayant de faire la part aux diverses écoles en présence, reprend *arbitrairement* d'une main ce qu'il accorde de l'autre, au risque de ne contenter personne. Ce qui déplaît, c'est que, pour ne pas heurter violemment les doctrines catholiques, il doit se contenter d'appliquer l'évolutionnisme au corps d'Adam, et admettre pour Ève le miracle *tant redouté* d'une formation immédiate. Ce qui déplaît, c'est qu'il interprète le récit de la création d'Ève dans le sens littéral et naturel, tandis qu'il a recours à un sens métaphorique et forcé pour la formation d'Adam.

Une si choquante anomalie, une si surprenante incon-

séquence est-elle suffisamment justifiée quand on se borne à côtoyer la question et à démontrer un point sur lequel tout le monde est d'accord, savoir que Dieu avait de bonnes raisons pour tirer du corps d'Adam le corps de sa compagne?

Nous ne le pensons point. *Ce qu'il fallait établir, c'est que le Créateur a voulu façonner Ève de ses mains et abandonner la préparation de l'organisme d'Adam à l'action des causes secondes.*

Le P. Leroy ne l'a pas fait. Il semblerait du reste que les principes de l'exégèse s'y opposent. Le contexte de la Genèse montre clairement dans quel sens Ève a été prise de l'homme. Son origine est immédiate : « *De viro sumpta est* » (1). Les paroles citées par Moïse entendent bien exclure tout intermédiaire, toute influence des agents naturels. Le P. Leroy en convient. Or Dieu, en intimant au premier Homme la peine de son péché, lui rappelle son origine en des termes identiques : « *de terra sumptus es* » (2). Le parallélisme des deux expressions dans deux récits parallèles ne nous enlève-t-il pas le droit de deux interprétations absolument diverses? Tel est du moins l'avis du P. Knabenbauer (3).

Sans doute, dans les questions d'exégèse souvent si obscures, les dispositions d'esprit et les circonstances de la controverse peuvent influencer parfois les écrivains les mieux intentionnés. Encore convient-il de ne pas s'écarter des idées généralement reçues au sujet d'un texte, sans donner raison des libertés que l'on s'accorde.

Mais revenons à Adam. Des circonstances spéciales ont amené le P. Leroy à publier quelques réflexions complémentaires au sujet de l'origine de notre espèce, dans une lettre au directeur de la Revue thomiste, insérée en septembre 1893. Si nous les passions sous silence, le

(1) Gen. II, 23.
(2) *Ibid.*, III, 19.
(3) Stimmen aus Maria-Laach, 1877, p. 127.

savant religieux nous accuserait volontiers, je pense, d'avoir travesti sa pensée et de faire fi des principes fondamentaux de la philosophie scolastique.

L'auteur se demande donc si notre humanité n'est pas impliquée par quelque côté dans le mouvement général de l'évolution. Pour répondre aux exigences des transformistes, ne serait-il pas possible de leur accorder au moins la formation du *corps* de l'Homme? A la question ainsi formulée, il répond catégoriquement : *non!* et cela à plusieurs reprises. Seulement, qu'on ne se méprenne point sur le sens de cette réponse, si nette en apparence. Nous lisons plus loin :

« Si le corps de l'Homme a été formé directement par Dieu lui-même, ne pourrait-on pas cependant admettre que le *substratum* destiné à recevoir l'âme humaine et à *devenir* par conséquent le corps de l'Homme ou l'organisme humain, car c'est tout un, ne pourrait-on pas supposer que ce *substratum* est l'œuvre des causes secondes et qu'il a été préparé, sous l'action du Créateur toujours, par l'évolution?

« Sans me faire positivement l'apôtre de cette idée, je me suis pourtant appliqué à montrer ce qu'elle peut avoir de plausible... Non seulement je n'ai pas repoussé l'idée comme téméraire, *mais je l'ai présentée comme probable.* »

Le P. Leroy rappelle ensuite les raisons qu'il a fait valoir : ce sont surtout le texte même de la Genèse, l'inutilité apparente des myriades de types et d'individus éteints avant la venue de l'Homme, et le caractère ancestral supposé des organes rudimentaires (1). En termi-

(1) Nous avons vu (livr. d'avril, pp. 569-572) que l'hypothèse transformiste de l'atrophie graduelle plus ou moins complète des membres devenus inutiles n'a pas fait progresser d'une ligne la théorie de notre origine animale. Le P. Leroy oserait-il affirmer que l'Homme, ou du moins le fameux *substratum*, a des liens de parenté avec les diverses espèces dont le rapprochent les rudiments divers de notre organisme? Telle est pourtant la conséquence immédiate de son système. Rappelons d'ailleurs que la distribution si caractéristique des poils chez l'Homme fait de lui un type à part dans la

nant, il prie ses contradicteurs de tenir compte des distinctions scolastiques et de ne pas confondre le *substratum* dont il parle et qui n'a rien d'humain, de ne pas confondre, dis-je, ce *substratum* avec l'organisme humain, avec le corps de l'Homme. Et, prenant à partie les rédacteurs des ÉTUDES RELIGIEUSES, il ajoute : « Lors donc qu'ils viennent dire que j'applique l'évolution jusqu'à

série animale et ne rappelle le tégument velu d'aucune espèce inférieure.

Quant à la raison d'être de ces myriades de types et d'individus qui ont précédé aux âges géologiques la venue de l'Homme sur la terre, la solution proposée par le P. Leroy ne l'explique en aucune manière.

Tout catholique partisan de l'évolution appliquée à notre espèce doit admettre qu'un seul Singe a servi au Créateur pour la formation du premier Homme. Soutenir le contraire, c'est nier l'unité de la souche primitive et la solidarité de tous les Hommes dans le péché d'Adam.

Mais ce Singe et ses ancêtres directs ne constituent qu'un rameau, qu'une branche — si l'on veut — de l'arbre généalogique tel que le conçoivent les transformistes. Dès lors, quelle fin assigner aux autres branches collatérales, aux innombrables rameaux, issus successivement de l'organisme primitif? Et si l'on suppose, avec certains évolutionnistes, qu'à l'origine la vie fut directement donnée par le Créateur à *plusieurs* types divers bien définis, que dire alors des souches distinctes de celle d'où l'Homme est sorti? Leur évolution indéfinie devrait-elle donner naissance un jour à autant d'espèces intelligentes aussi parfaites ou plus parfaites que l'espèce humaine actuelle? Telle ne saurait être la pensée du P. Leroy.

Rejetterait-il par hasard la *loi de la permanence des types*, pour admettre avec Vogt, mais d'une manière bien plus universelle et plus radicale, une sorte de *transformation par la convergence des caractères?*... Dira-t-il, avec MM. Testut et Topinard (voir livr. d'avril, p. 563, note), que toutes les espèces animales de l'embranchement des vertébrés, si divergentes soient-elles, ont concouru à produire l'Homme? Aura-t-il recours à une sorte de promiscuité normale ou accidentelle entre les espèces ?....

Nous voudrions que le R. P. Leroy précisât mieux sa pensée, et qu'il dégageât son système de ce quelque chose de vague et d'indécis qui a contribué dans une trop large mesure au succès des idées évolutionnistes. Il ne convient pas que le lecteur soit, à chaque instant, exposé à se méprendre sur la signification et la valeur réelle des arguments qu'on lui soumet.

Dans l'occurrence, à quelque interprétation que le savant dominicain s'attache, de nouvelles difficultés surgissent de toutes parts. Il lui reste notamment à justifier la production de tant d'espèces fossiles d'une organisation élevée qui, bien avant l'apparition de l'Homme, se sont éteintes sans laisser aucune descendance.

L'objection que le P. Leroy fait à ses contradicteurs se retourne donc contre lui, sans doute un peu plus restreinte dans son objet, mais également embarrassante dans sa nature ; car le principe posé ne souffre pas de restriction : *Dans l'œuvre de Dieu toute chose a un but digne de son infinie sagesse.*

l'organisme humain, c'est pure calomnie, mauvaise intention mise à part, je le répète, en soi c'est une calomnie absolument gratuite. Que diraient nos doctes rédacteurs, partisans sans doute de la classique statue d'argile (1), que diraient-ils, si je les accusais de faire dériver le corps de l'Homme du limon de la terre? Ils se récrieraient, et à bon droit, en disant : L'argile n'est devenue chair humaine qu'après et par l'insufflation de l'âme. Qu'ils me permettent d'en dire autant de mon *substratum* et nous finirons par être d'accord (2). »

Les subtilités du P. Leroy prouvent en faveur de la souplesse de son esprit; mais elles se réduisent à un jeu de mots et n'affectent en aucune façon la substance de son système. Débarrassée des *explications* au moyen desquelles on s'efforce de la justifier, la thèse du savant religieux se résume bien dans la proposition suivante :

Il est probable que Dieu, en créant Adam, n'a pas travaillé sur des matières terreuses, mais que, par la seule infusion de l'âme raisonnable, il a transformé en Homme un animal anthropomorphe amené par l'évolution et sous la

(1) Le P. Leroy nous semble bien malavisé de faire de la soi-disant « classique statue d'argile » un épouvantail aux partisans de l'interprétation traditionnelle. Son incartade, un peu ironique et dédaigneuse, tombe devant ces réflexions profondément justes du docteur Carl Keil au sujet du sens probable du récit de Moïse :

Die Bildung des Menschen aus Erdenstaub und Einhauchung des Lebensathems dürfen wir uns nicht so mechanisch vorstellen, wie *Eustathius Antiochenus* (Migne, P. Gr., t. XVIII, col. 750, A) sie malerisch beschreibt, dass Gott zuerst eine menschliche Figur aus Erdenstaub gebildet und dann dieser menschlichen Gestalt durch Einhauchung seines Odems Bewegung und Leben verliehen habe. *Die Worte wollen* θεοπρεπῶς *verstanden sein.* Durch eine Wirkung göttlicher Allmacht entstand der Mensch aus Erdenstaub und wurde in demselben Momente, wie der Staub kraft der schaffenden Allmacht sich zur Menschengestalt bildete, von dem göttlichen Lebenshauche durchdrungen und zu einem lebendigen Wesen geschaffen, so dass man nicht sagen kann, der Leib sei eher entstanden als die Seele. Der Erdenstaub ist nur das irdische Substrat, welches durch den Lebenshauch aus Gott zu einem beseelten, lebendigen und selbstlebenden Wesen gebildet wurde. »

Keil, *Biblischer Commentar über die Bücher Mose's*, I Band, *Genesis und Exodus*, p. 53.

(2) Revue thomiste, sept. 1893, p. 533.

conduite de la Providence au point le plus rapproché possible de l'humanité.

C'est, à ne pas s'y tromper, la thèse même du professeur Mivart.

Cette thèse, nous n'avons pas l'intention de la défendre. Le lecteur en sait les raisons. Nous pourrions en ajouter d'autres. Cette thèse est gratuite, car elle ne repose sur aucune donnée sérieuse ; elle est peu satisfaisante, car elle ne supprime pas la nécessité d'admettre le miracle, *même pour la formation du corps d'Adam;* elle est antiscientifique, car elle va à l'encontre des principes fondamentaux du darwinisme sur lequel on prétend l'appuyer.

Écoutons encore un critique plus autorisé, dont le P. Leroy ne saurait nier la largeur de vues et la haute compétence, le cardinal Gonzalez, lui aussi de l'ordre de saint Dominique.

Dans son magnifique ouvrage *La Biblia y la ciencia*, nous lisons :

« A s'en tenir aux règles générales de l'herméneutique et à une exégèse rationnelle, il est nécessaire d'admettre que la narration biblique porte à croire que Dieu, en créant le premier Homme, le fit en communiquant à la poussière la forme d'un Homme, d'autant plus que le texte hébreu, au lieu de dire comme la Vulgate : *Formavit igitur Dominus Deus hominem de limo terrae,* dit : *Formavit Dominus Deus hominem pulverem de terra;* or cette tournure paraît signifier, dans l'intention de Moïse, que la poussière fut le sujet atteint par le travail préparatoire de Dieu (1). »

Au point de vue philosophique et scientifique, le savant écrivain manifeste une vive répugnance à admettre le rôle que le système de M. Mivart fait à nos ancêtres immédiats. Si ce système est vrai, il faut dire que le mâle et la femelle qui ont engendré l'animal anthropomorphe destiné à devenir Homme, ont contribué à la production d'Adam

(1) Card. Gonzalez, *La Biblia y la ciencia*, t. I, 2ª ed., Sevilla, 1892, p. 508.

dans la même proportion que les parents humains concourent à la génération de leurs enfants. Dans l'un et l'autre cas, l'action des procréateurs se borne, suivant l'enseignement de saint Thomas (1), à prédisposer la matière pour la réception de l'âme raisonnable. Nos deux ancêtres immédiats pourraient donc, en toute rigueur, être appelés les *parents* du premier Homme (2).

La théorie de M. Mivart, assez mal précisée par son auteur, peut être, il est vrai, comprise d'une manière plus adoucie. On dirait notamment que Dieu utilisa, pour former le corps d'Adam, non pas la poussière inerte du sol, mais un corps déjà organisé, quoique ne possédant pas encore la perfection anatomique requise pour l'introduction d'une âme raisonnable ; que Dieu donna ensuite à ce corps le dernier fini, impérieusement exigé pour qu'il pût former avec l'âme le tout si parfait et si harmonieux du composé humain (3).

De l'avis du cardinal Gonzalez, cette interprétation s'écarte moins de la narration mosaïque : elle sauve l'action directe et immédiate de Dieu dans la formation du corps d'Adam ; elle paraît assez conforme aux idées de saint Augustin et de saint Thomas sur l'origine première et la reproduction des animaux et des plantes ; mais — nous n'hésitons pas à le faire observer -- elle laisse intactes les principales raisons que nous avons fait valoir en faveur de l'interprétation littérale du récit de Moïse.

Tout en repoussant, même sous sa forme plus modérée, l'opinion de M. Mivart et du R. P. Leroy, nous aimons à reconnaître que le savant dominicain cite, en tête de son livre, des témoignages d'approbation bien faits pour l'encourager.

(1) " Homo generat sibi simile, in quantum per virtutem seminis ejus disponitur materia ad susceptionem talis formae. „ *S. Thom.*, I^a II^ae, q. 118, a 2, ad 4^m.

(2) *La Biblia y la ciencia*, p. 150.

(3) *Ibid.*, p. 512.

C'est d'abord une lettre de M. de Lapparent, professeur de géologie à la Faculté catholique de Paris :

« J'ai toujours pensé, dit-il, qu'on avait tort de prendre vis-à-vis de l'évolution une attitude irrévocablement agressive... Il y a des idées auxquelles il faut qu'on s'accoutume, parce qu'il semble que l'avenir leur appartienne. Prendre position dans ce sens au nom d'un groupe de personnes dont l'orthodoxie ne saurait être suspectée, c'est, à mon sens, rendre service et faire acte de prévoyance. »

Suit une appréciation non moins flatteuse du R. P. Monsabré. Voici les seuls passages qui ont trait, plus ou moins, à la discussion présente :

« J'ai lu votre travail sur *L'Évolution des espèces* et je pense, comme M. de Lapparent, qu'il sera utile de le publier. Il y a, je le sais, des esprits que cette théorie effarouche ; cela vient ou de ce qu'elle heurte violemment certains partis pris scientifiques dont on a peine à faire le sacrifice, ou de ce qu'on imagine, à tort, qu'on ne peut être évolutionniste sans verser fatalement dans le matérialisme...

» ... Vous avez, par de sages réserves, paré aux abus que l'on peut faire de la théorie évolutionniste.

» Il résulte de votre travail que cette théorie,... loin de compromettre la croyance orthodoxe de l'action créatrice de Dieu, réduit cette action à un petit nombre d'actes transcendants, plus conformes à l'unité du plan divin et à l'infinie sagesse de l'Être tout-puissant qui sait user avec ordre des causes secondes pour arriver à ses fins.

» Le texte de nos livres saints ne souffre point de vos démonstrations : il y a même telles paroles significatives du récit biblique qui les justifient. On peut n'être pas de votre opinion, puisqu'il s'agit ici d'une simple opinion, mais je ne vois pas en quoi on pourrait accuser votre orthodoxie (1). »

(1) On nous permettra quelques réflexions sur le sens et la portée de ces documents.

Enfin l'*imprimatur* officiel, accordé par la censure ordinaire de l'Ordre, sert pour ainsi dire de sceau aux deux adhésions officieuses qui précèdent.

Aussi, loin de nous la prétention de juger le système de M. Mivart et de ses partisans au point de vue de ses

Pas plus que l'illustre de Quatrefages, M. de Lapparent n'a l'habitude d'abandonner le terrain exclusivement scientifique. Les termes mêmes de sa lettre au P. Leroy le montreront suffisamment à ceux qui n'auraient pas eu l'occasion de s'en convaincre d'ailleurs. Nous pouvons donc affirmer sans crainte que le célèbre géologue n'entend pas se prononcer ici sur la question de l'origine de l'Homme. De plusieurs côtés cette question se soustrait à l'observation directe, et, nous l'avons vu, les transformistes auraient tort d'invoquer à son sujet les découvertes paléontologiques même les plus récentes. M. de Lapparent n'est pas systématiquement hostile à *toute idée d'évolution en général :* voilà tout ce qui ressort de sa lettre. Encore, les deux passages empruntés dans notre précédent article à la dernière édition de son *Traité de Géologie* (1893) disent clairement avec quelle réserve il convient, à son avis, de se rallier à l'hypothèse de la transformation des espèces aux époques géologiques. (Voir Rev. des quest. scient., avril 1894, p. 547.)

Le P. Monsabré touche à la fois au côté théologique et au côté scientifique du problème. " Le texte de nos livres saints, dit-il, ne souffre point de vos démonstrations, il y a même telles paroles significatives du récit biblique qui les justifient. „

Ici encore il faut se demander si cette phrase fait allusion au récit de la création du premier couple humain, ou simplement à l'exposé de l'origine du monde organique. Suivant les déclarations du P. Leroy lui-même (édit. 1891, p. v, note), la lettre de l'éminent conférencier de Notre-Dame ne vise que la première édition de son opuscule. Or, l'auteur y discute longuement la question du transformisme à propos des animaux et des plantes; mais la question de l'Homme, la seule pourtant au sujet de laquelle il présentât des vues plus ou moins personnelles, est traitée comme en passant (pp. 33 et 193), sans allusion aucune à certaines difficultés spéciales qui s'y rattachent.

Il ne nous est pas démontré que le célèbre orateur aurait les mêmes éloges pour la longue dissertation sur *L'Évolution et le corps de l'Homme* qui couronne la seconde édition. Nous ne pouvons songer à en faire ici la critique ; mais nos doutes semblent d'autant mieux justifiés que, dans sa conférence de 1875 sur *La Nature de l'Homme* et dans les notes qui s'y rattachent, le P. Monsabré condamne formellement, *à tout point de vue*, l'hypothèse dont le P. Leroy s'est fait le défenseur.

" Dans cette hypothèse, dit-il (p. 356), Adam aurait été, avant l'infusion de l'âme raisonnable, un animal vivant et sentant et pas du tout un Homme. L'ancêtre animal de l'Homme aurait présenté, dans un degré de perfection relative, les caractères physiques de la race humaine ; mais l'âme survenant aurait ennobli cette forme préexistante et en aurait fait un type d'harmonie et de beauté sans pareil dans le monde organique. „

Malgré les expressions qui — nous en convenons — ne sont pas aussi étudiées que celles du R. P. Leroy et qui, d'ailleurs, ne répondent pas

rapports avec la foi chrétienne. Le cardinal Gonzalez, dont nous nous honorons de partager les idées, donne l'exemple de cette réserve quand il dit :

« Ce n'est pas moi qui me permettrai de qualifier

exactement à la pensée de M. Mivart lui-même, il est incontestable que le conférencier de Notre-Dame entend bien, dans la phrase citée, désigner l'idée commune au P. Leroy et au naturaliste anglais. Or, voici l'appréciation du P. Monsabré (p. 188) :

« Je vous l'avoue, si je n'étais obligé de tourmenter l'Ecriture, de tourner les définitions de l'Église et de me mettre en contradiction avec toute la théologie, il m'en coûterait peu d'accorder que le limon de la terre dont Dieu s'est servi pour former le corps de l'Homme a traversé tout le règne animal et n'a pris sa forme définitive qu'après une longue suite d'évolutions, car, après tout, la chose est possible. »

La formule du IVe concile de Latran, à laquelle le P. Monsabré fait allusion, ne parle pas du *mode* de création de l'Homme et ne paraît pas trancher le débat. Si on observe que le P. Leroy y substitue lui-même (2e éd., p. 258) un canon beaucoup plus précis du Concile provincial de Cologne en 1860, et que ce Concile a été « approuvé à Rome avec de grands éloges », il faudra bien, je pense, appliquer aux idées du savant dominicain *toutes* les critiques formulées contre la théorie du naturaliste anglais.

Le conférencier de Notre-Dame ajoute (p. 356) :

« Du reste, cette hypothèse, *malgré tous les efforts que fait* M. Mivart *pour la rendre orthodoxe*, ne lève pas toutes les difficultés. Comment expliquer l'origine de la première femme par *l'évolution, si l'on croit à la vérité du récit biblique* qui nous montre Dieu formant d'une des côtes de l'homme celle qui devait être sa compagne ! »

Ici, il n'y a qu'un nom propre à changer pour avoir la substance de notre principale objection contre le système du P. Leroy.

Le P. Monsabré est encore plus impitoyable au point de vue scientifique. On nous saura gré de citer sa réplique, vrai modèle d'argumentation *ad hominem*.

Elle nous ramènera pour un instant au cœur même de notre sujet.

« Puisque l'on n'invoque le transformisme que pour éviter un miracle, il nous semble que l'on devrait nous démontrer par quel jeu régulier des lois de la nature le groupe adamique a été formé. Or, c'est ce que ne font pas, ce que ne peuvent pas faire les transformistes orthodoxes; car de deux choses l'une : ou bien, par la seule union d'une âme raisonnable au corps d'un Singe anthropoïde, celui-ci eût immédiatement perdu son tégument velu; la capacité de son crâne, agrandie par enchantement, eût logé un cerveau double ou triple de volume; un front plein de noblesse eût soudain imprimé à la face le sceau de l'intelligence; les mains fussent aussitôt devenues cet admirable compas à cinq branches qui suppose déjà toutes les facultés du géomètre, *ce que personne n'admettra en se plaçant sur le terrain scientifique et en écartant toute idée de miracle;* ou bien, le groupe animal destiné à devenir la racine de l'humanité eût été une véritable anomalie dans la nature vivante, si, réunissant au point de vue physique toutes les causes d'infériorité qui caractérisent l'Homme en lui donnant une situation tellement désavan-

d'aucune note défavorable l'opinion du théologien anglais, tant qu'elle sera respectée, ou du moins tolérée par l'Église, seul juge compétent pour fixer et qualifier les assertions théologico-dogmatiques et pour décider, de science certaine, de sa compatibilité ou de son incompatibilité avec la sainte Écriture (1). »

Comme le R. P. Corluy, S. J., le déclarait naguère à propos d'un débat analogue, « il faut pousser le scrupule jusqu'à la limite extrême, lorsque l'on veut, *au nom de l'orthodoxie,* barrer le passage à des idées qui demandent à se produire au nom de la science » (2).

Résumons. Le rôle que le R. P. Leroy fait à la Providence dans les phénomènes de l'évolution maintient l'inter-

tageuse dans la lutte pour l'existence qu'il doit y être fatalement opprimé, il n'eût point eu pour suppléer à ces infériorités les ressources de son intelligence.

„ Dans ces conditions, l'existence du groupe paraît impossible.

„ D'où nous devons conclure que la création de l'Homme telle qu'elle nous est présentée par la Bible nous place tout simplement *en dehors des lois de la nature;* l'hypothèse que nous critiquons ici, au contraire, est *le renversement complet de ces lois :* c'est le *miracle* à la plus haute puissance. Et pourtant, c'est *pour éviter le miracle dans l'origine corporelle de l'Homme* qu'on imagine cette histoire nouvelle de la création de notre espèce (p. 357). „

Le P. Leroy a-t-il par hasard entrevu la solution de ces difficultés déjà formulées en partie par Wallace *(La Sélection naturelle,* ch. IX et X) et trouvées si embarrassantes par Darwin qu'elles ont attiré sur la tête du voyageur naturaliste tous les anathèmes du fondateur de la doctrine ?

Nous dira-t-il ce qu'il pense, lui, des étapes parcourues par nos prétendus ancêtres, et nous fera-t-il remonter jusqu'aux premiers organismes, à travers le dédale de notre généalogie où s'égarèrent des hommes tels que Wallace, Darwin, Huxley, Vogt, Cope, Topinard, Gaudry, et où Haeckel seul s'est flatté d'avoir trouvé le fil d'Ariane ?

Nous attendons un mot d'explication avant de supposer que le P. Monsabré a fini par se mettre en contradiction avec les théologiens, avec les savants, avec lui-même.

(1) " No seré yo quien se permita calificar con nota alguna desfavorable la opinión del teólogo inglés, mientras que sea respetada, ó tolerada al menos por la Iglesia, único juez competente para fijar y calificar las aserciones teológico-dogmáticas, y para decidir acerca de su compatibilidad é incompatibilidad con la Sagrada Escritura. „ (González, *La Biblia y la ciencia,* t. I, p. 508.)

(2) Corluy, *Bulletin scripturaire,* Réponse au P. Brucker à propos de l'universalité du déluge. La Science catholique, 1887, t. I, p. 252.

vention *spéciale* de Dieu dans la formation du corps d'Adam. On s'est demandé si l'Écriture sainte exige davantage. La conception scolastique du composé humain permettrait même de conserver, d'une certaine façon, son action *immédiate* : « L'âme humaine, dit-on, créée spécialement par Dieu pour ce corps, en est la forme substantielle au sens scolastique et catholique du mot; c'est elle, en effet, qui le moule, en quelque sorte, à son image et ressemblance et en fait véritablement un corps humain, quel que soit d'ailleurs le *substratum* préalable destiné à la recevoir (1). »

Quant aux dogmes qui sont en connexion intime avec la création d'Ève, ils sont sauvegardés dans leur intégrité, mais grâce seulement à un défaut de suite dans le système.

A notre avis, le P. Leroy pousse son idée favorite bien au delà des limites nécessaires. Dans la question des origines de l'humanité, il se met vraiment trop à l'avance sur la science de son siècle; il oublie que toutes les découvertes de la paléontologie et de l'ethnographie modernes se retournent *de plus en plus* contre le darwinisme anthropologique, et que des savants entièrement dévoués au matérialisme répètent, au sujet de ce problème, le fameux *ignorabimus* si découragé de Du Bois-Reymond. Enfin et surtout, le savant dominicain abuse, pour sa défense, de la théorie scolastique sur le composé humain. Nous ne pouvons nous persuader que saint Thomas eût souscrit à ses *explications*, pour le moins très recherchées. Sans nul doute, Claparède l'eût appelé *l'enfant terrible de l'École*.

Pourquoi, en définitive, montrer tant d'empressement à défendre au nom de la science, sinon comme certaine, du moins comme probable, une conjecture fantaisiste que la science elle-même est si loin de justifier, alors surtout que les matérialistes sérieux et sincères ne hasardent plus

(1) La Science catholique, 1892, t. VI, p. 245.

l'hypothèse de notre origine animale que timidement, par la nécessité où ils sont de nier systématiquement le Créateur et à défaut d'une autre théorie qu'ils puissent accepter sans trahir leur cause ?

Les idées, il est vrai, marchent avec les découvertes, et les siècles futurs verront peut-être le triomphe du système que le manque de preuves et son insuffisance même nous forcent de rejeter aujourd'hui. Il serait bien téméraire pourtant de lui prédire de si brillantes destinées. Nous serions heureux d'être démenti par l'événement; mais, à notre sens, le mode d'apparition de l'Homme en ce monde restera toujours un problème scientifiquement insoluble.

CONCLUSION.

Les récents développements de l'archéologie préhistorique, de la paléontologie, de l'anatomie et de la physiologie comparées ont mis en lumière une foule de faits intéressants. Loin de renverser la doctrine spiritualiste au sujet du rôle de Dieu dans la nature, les données nouvelles lui fournissent un système de défense d'autant plus sûr qu'elles sont souvent le fruit de travaux entrepris pour la combattre. Ni les tendances progressistes de Virchow, ni le parti pris antireligieux de Huxley, ni le criticisme affecté de Vogt, ni le dogmatisme sectaire de Haeckel, ni même le génie dévoyé de Darwin n'ont hâté la solution du problème anthropologique dans le sens matérialiste et athée.

En 1892, le professeur Virchow de Berlin l'avoua sans détour au Congrès international de Moscou.

« Dans la question de l'Homme, dit-il, nous sommes repoussés sur toute la ligne. Toutes les recherches entreprises dans le but de trouver la continuité dans le développement progressif ont été sans résultat. Il n'existe pas

de *Proanthropos,* il n'existe pas d'Homme-singe ; le *chaînon intermédiaire* demeure un fantôme (1). »

Carl Vogt ne laisse pas plus de place à l'équivoque. A son avis, l'échec est complet : il sera sans remède, si l'on ne change enfin de méthode, si l'on ne renonce aux généralisations téméraires que les observations ne cessent de démentir. Voici toute sa pensée :

« Partout, dans ces investigations du plus haut intérêt, nous sommes forcément renvoyés, non à des représentations générales, dont on a ébouriffé le monde, mais à des recherches spéciales s'attachant aux faits, bornées à des cas limités et circonscrits, qui doivent être menées avec la plus grande circonspection et entrer dans les détails les plus minimes en apparence. C'est de cette manière qu'on résoudra peut-être, en usant d'une patience à toute épreuve, quelques-unes des questions pendantes ; et si l'on n'y réussit pas, il vaut encore mieux avouer son insuccès que de s'efforcer de couvrir les lacunes avec un enduit limoneux que la moindre averse fait découler en boue (2). »

Nous n'avons rien à ajouter à des déclarations si peu suspectes. Également recommandables par leur profond savoir, Virchow et Vogt sont, au surplus, à l'abri de tout soupçon de spiritualisme.

Malgré trente années d'efforts, l'école antireligieuse en est donc encore à chercher le champ futur des combats et des recherches anthropologiques. Comment ne pas rappeler à ce propos les prédictions qu'a formulées, depuis l'origine de la controverse et jusqu'au dernier jour de sa vie, un savant auquel les hommes de tous les partis ont rendu les plus sincères hommages ?

C'était en 1870. Darwin n'avait pas encore publié son ouvrage sur *La Descendance de l'Homme;* mais déjà le public tirait la conclusion des prémisses posées dans le traité fondamental sur *L'Origine des espèces,* et avait fait

(1) Revue scientifique, 1892, t. L, p. 591.
(2) Vogt, *Dogmes dans la science,* Rev. scient., 1891, t. XLVIII, p. 79.

de l'Homme le petit-fils ou du moins le cousin du Singe. Dans son livre sur *Charles Darwin*, de Quatrefages, l'illustre professeur du Muséum, crut devoir corriger ce qui lui paraissait une méprise, et observa que le savant anglais avait fait à peine deux ou trois allusions très indirectes à la possibilité d'appliquer ses idées générales au problème spécial des origines de l'humanité. Il ajouta :

« Si jamais Darwin le traite avec quelque détail et en sortant du vague que ne permettrait pas un pareil sujet, on peut compter sur un travail curieux, où abonderont les preuves d'un savoir immense et d'un esprit des plus pénétrants. Mais on peut aussi être certain que le maître échouera comme ses disciples ; que pour Darwin comme pour Vogt, et pour les mêmes raisons, tout cet effort étayé des plus ingénieuses hypothèses n'aboutira qu'à l'*inconnu* (1). »

Devant cette impuissance avouée des ennemis de la foi, les catholiques auraient tort de vouloir limiter le mouvement scientifique. Dans la question de nos origines, moins que dans toute autre, la doctrine révélée n'a rien à craindre des découvertes futures. Elle paraît être à l'abri de toute atteinte, pourvu que l'on se garde de prendre des vues personnelles pour l'interprétation autorisée de la Bible, des opinions probables pour des dogmes certains, des explications contestées pour la parole de Dieu.

Sans doute, il sera sage, jusqu'à plus ample informé, de s'en tenir, pour la création d'Adam et d'Ève, au sens littéral de la Genèse. Cependant, des théologiens dévoués aux intérêts de la vérité s'en écartent sans que l'Église les y ramène. De quel droit leur disputerait-on le terrain de l'hypothèse et de la libre discussion ? La fausseté de leurs systèmes n'a pas été péremptoirement démontrée, et, malgré toutes les déceptions des dernières années, l'avenir pourrait prononcer en leur faveur.

(1) De Quatrefages, *Charles Darwin et ses précurseurs français*, 1870, p. 372.

En attendant que la lumière se fasse, il importe de s'unir contre l'ennemi commun et de combattre à outrance ceux qui, sous prétexte de progrès, retirent leurs hommages au Créateur du monde, à la source de toute vie, au foyer de toute intelligence, et vont brûler de l'encens devant la personnification honteuse de tous les désordres, l'idole informe et toujours branlante du matérialisme.

FR. DIERCKX, S. J.

DE L'INTRODUCTION DES SCIENCES

DANS

LE PROGRAMME DES HUMANITÉS (1)

La question de l'introduction des sciences proprement dites dans le programme classique des humanités n'est pas de celles qui se puissent résoudre par la pure dialectique. C'est une question complexe ; sa solution est intimement liée à celle d'autres problèmes non moins importants et

(1) Cet article est un écho de la *discussion sur l'enseignement des sciences naturelles* dans les collèges, qui a eu lieu à la *Société scientifique de Bruxelles*, dans les sessions d'avril 1893, de janvier et d'avril 1894. MM. Proost, Degive, Thiébauld, Wouters ont préconisé, pour des raisons diverses, un enseignement des sciences naturelles, concomitant avec celui qui constitue les humanités actuelles (grec, latin, français, flamand ou allemand, histoire et géographie, éléments de mathématiques, notions de physique et de cosmographie), bien entendu en introduisant dans cet enseignement classique des modifications plus ou moins profondes.

M. Mansion, au contraire, a proposé de n'enseigner les sciences naturelles qu'après la rhétorique, dans une classe préparatoire de l'Université, pour ceux qui se destinent aux études médicales.

Le résumé des idées émises dans cette discussion paraîtra dans les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*.

L'article de M. Marlin que nous publions aujourd'hui peut être regardé comme une pièce complémentaire de cette discussion.

La Rédaction de la *Revue*, en y insérant cet article, ne prend nullement la responsabilité des opinions qui y sont défendues, particulièrement sur le *quantum* scientifique élémentaire qu'il est possible d'enseigner dans les premières classes des collèges, même à des élèves d'élite, et sur le but de l'enseignement du grec et du latin.

qui semblent se contredire ; elle implique une réforme, c'est-à-dire des conséquences pratiques ; elle comporte donc l'examen attentif des multiples considérations pratiques qui surgissent dès que l'on veut passer de la théorie à l'application ; elle a besoin des lumières de l'expérience. Toute tentative de résoudre par la pure dialectique, c'est-à-dire *à priori,* une question qui ne comporte point une solution de ce genre, éternise la discussion et fait du problème ce qu'on appelle une « question rebattue ». L'abstrait n'engendre que l'abstrait. Ou bien on reprend la vieille lutte de l' « idéal » et de la « pratique », ou bien on part de prémisses différentes, idées préconçues également vraies à ne considérer qu'une face du problème, abstraction faite de sa complexité tout entière ; on conclut très logiquement, et l'on triomphe, chacun de son côté ; de là les opinions irréductibles et les discussions indéfiniment stériles.

Il peut paraître ambitieux, et même impertinent, après un tel exorde, d'aborder à nouveau un problème qui a déjà été longuement débattu. Mais que l'on veuille bien considérer combien le spectateur d'une discussion de ce genre est mieux à même d'en tirer la conclusion que les tenants des différentes opinions d'apercevoir ce qui les divise. Un point de vue, a-t-on dit plaisamment, c'est souvent ce qui empêche de voir. Il arrive à des esprits élevés de se combattre indéfiniment, retranchés l'un et l'autre dans la forteresse d'une vérité partielle. Le respect même qu'inspire leur autorité porte à conclure qu'il y a là deux vérités à concilier, deux enseignements à recevoir pour la connaissance totale du problème.

Dans cette querelle des humanités classiques et des humanités scientifiques, il y a, comme point de départ des opinions respectives, deux idées également vraies. L'éducation d'une élite doit remonter aux sources et s'inspirer du passé. L'éducation de la masse doit être essentiellement contemporaine et pratique. Il reste à examiner si l'éduca-

tion des établissements moyens, dans les circonstances actuelles, doit être pour une élite ou pour la masse. Or ceci est une question de fait.

Il reste à se demander encore si l'éducation d'une élite ne doit pas comprendre les fondements de toutes les connaissances humaines, s'inspirer du passé sans ignorer le présent, embrasser les sciences idéales et les sciences réelles, joindre l'étude de la nature à l'exercice de l'esprit.

Ceci est une question théorique. La solution affirmative concilierait deux points de vue justes. L'expérience doit néanmoins être invoquée pour la discuter, pour lui fournir des arguments ou lui opposer des objections, pour apprécier l'importance et les conditions de la réforme qu'elle implique. Il ne s'agit pas ici de cette expérience personnelle qui donne à l'opinion le poids d'une autorité, mais de l'expérience objective qui est à la portée de tous. De plus, même dans cette supposition, peut-être idéale, que l'enseignement moyen doit s'adresser à une élite, il reste à voir comment il devrait s'adapter aux différents âges et comment devraient se distribuer les nouvelles branches que l'on souhaiterait y introduire, par rapport à celles que comportent les programmes actuels.

C'est là-dessus que je voudrais me permettre de proposer quelques réflexions.

I

Le but de l'enseignement des humanités a toujours été de former des esprits complets, en possession de tous leurs moyens ; doués d'un jugement sûr et prompt, d'une intelligence claire, d'un sentiment délicat et élevé, d'un sens inébranlable du vrai, du bien, du juste.

L'enseignement prend pour cela l'homme dès l'enfance et le conduit jusqu'à l'adolescence. Ainsi *élevé,* ainsi

formé, le jeune homme est apte à tout entreprendre, ou, s'il le veut, à tout apprendre. Il sait juger, il sait penser, il sait exprimer sa pensée par la parole ou par la plume, il peut entrer dans toute carrière qui ne requiert point d'autres dons ; il peut aussi, montant plus haut, acquérir la *science* de ce dont on lui avait donné la *connaissance*, ou se servir, pour exploiter de nouveaux domaines, de l'outil qu'on lui a forgé.

Au moyen âge, cette formation se faisait à la fois par les lettres et par les sciences. Des sept arts libéraux qui composaient, sous le nom de *trivium* et de *quadrivium*, toute la matière de l'enseignement des écoles, trois étaient littéraires, trois étaient scientifiques, et le septième appartenait à l'art proprement dit. C'était la grammaire, la logique, la rhétorique, l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie et la musique.

Il eût fallu développer ce programme et non le détruire. Mais depuis la Renaissance, l'admiration aveugle pour les brillants talents de l'antiquité a fait considérer leur étude comme suffisante, à l'exclusion de toute autre, pour la formation intellectuelle. Celle-ci est donc devenue exclusivement littéraire. D'ailleurs l'esprit humaniste, ainsi qu'on l'a nommé, n'était rien moins que scientifique. Il tenait, en cela, de son maître le génie païen : génie de la forme. Sans doute, l'essor scientifique est chronologiquement postérieur à la Renaissance ; sans doute, les sciences abstraites sont nées dans l'antiquité ; mais ce furent des philosophes et non des humanistes qui fondèrent la science moderne ; mais les sciences de la nature (les observations d'Aristote, pour ingénieuses qu'elles soient, ne constituent pas une science), selon la profonde remarque d'Hello, sont nées, pour une bonne part, de la liberté que le christianisme rendit à l'esprit humain devant la nature autrefois divinisée. Et aujourd'hui encore on combat l'étude des sciences au nom de l'étude des lettres — des lettres antiques — comme si

celle-là devait être fatale à celle-ci ou devait s'effacer devant elle.

C'est pourquoi l'on a vu, chose étrange ! des savants trop respectueux de la littérature repousser l'enseignement scientifique, dans l'intérêt des humanités. Qu'il soit permis à un humaniste de réclamer son introduction dans les programmes, — dans l'intérêt des humanités. Et qu'on veuille bien croire que je n'accuse pas l'éducation moderne d'être trop littéraire ! Hélas ! elle l'est trop peu ! Je lui reproche, au contraire, d'être à la fois insuffisante et exclusive.

Prenons l'enseignement dès l'enfance. Il s'agit de former l'intelligence de l'enfant. L'intelligence, c'est la faculté de lire l'idée sous le signe, la loi sous le fait. Il lui faut donc à la fois, pour qu'elle se développe, d'une part des faits et des signes, de l'autre des idées et des lois.

Par une merveilleuse et providentielle disposition, l'intelligence de l'enfant est essentiellement synthétique ; en toute chose elle s'élève à l'absolu. Ce qu'on appelle naïveté chez l'enfant n'est rien autre chose que ce sentiment, parfois mal appliqué, de l'absolu : ce qui est, pour l'enfant, doit toujours être ; de tout exemple il s'élève immédiatement à une règle sans exception : toute affirmation lui est un dogme, tout fait est pour lui la formule d'une loi. C'est en cela qu'il est naïf, c'est-à-dire crédule. C'est pour cela aussi que l'abstrait lui échappe. L'absolu, pour lui, est inséparable du réel. C'est un véritable sentiment métaphysique. Sa logique est concrète, puisque toutes choses sont pour lui des prémisses absolues et universelles. Ressource précieuse, mais dangereuse, pour l'éducation ! C'est un sentiment qu'il faut diriger, mais qu'il faut bien se garder de briser, car l'enfant se replierait vers le scepticisme et ne serait pas moins absolu dans sa défiance qu'il l'était jadis dans sa crédulité. Or, ce sentiment, l'enseignement abstrait le brise : il donne à l'enfant des choses dont celui-ci ne saisit pas les raisons. Il lui

impose des faits séparés de leur loi, des éléments analytiques dont l'enfant ne voit pas le lien. Le vice de cette méthode est éclatant dans l'enseignement des langues et celui de l'histoire.

L'enseignement, dans les premières années, doit donc être à la fois concret et synthétique, c'est-à-dire présenter les faits, les éléments, les données, qu'il s'agisse de grammaire ou de sciences, comme l'expression de lois. — Nier cela, c'est nier l'évidence.

Or, il est incontestable qu'il y a dans toute science une partie élémentaire, un ensemble de notions susceptible d'être saisi par l'intelligence enfantine. Aujourd'hui, la compénétration des sciences se fait de plus en plus, et la trame qui les réunit est essentiellement mathématique. Mais il y a des faits primordiaux, simples, facilement explicables, qui correspondent à des lois. Ceux-là peuvent être enseignés à l'enfant, et il n'est besoin que d'attention et de réflexion pour voir, globalement et dans leurs applications facilement analysables, la loi de la composition des forces, par exemple, celle de l'équilibre, celle de l'accélération de la chute des corps, les effets de la pression atmosphérique; la classification sommaire des insectes et des plantes; le principe des combinaisons chimiques ou le jeu fondamental des organes du corps humain.

Croit-on que le jeune élève soit hors d'état de comprendre le jeu d'une pompe, la façon de mesurer par la chute d'une pierre la profondeur d'un puits, tout comme la germination d'un gland ou la formation des nuages? Est-il si malaisé de lui faire saisir, par exemple, la loi uniforme de l'équilibre ou même de la gravitation sous ses manifestations diverses et accidentelles qui font tomber fatalement un cône, quelle que soit la façon dont on veuille le mettre en équilibre sur sa pointe, et se cabrer un cheval de bois dressé sur ses pieds de derrière au bord d'une table grâce à un contrepoids en arc de cercle fixé

dans le milieu du corps? Quoi de plus fructueux pour le développement de sa pensée, et surtout pour celui si important et si difficile de son attention, que les efforts qu'il fait librement et ardemment pour comprendre ces vérités concrètes, solides et rigoureuses? C'est la trempe de l'esprit, c'est l'épanouissement de l'intelligence ; et ceux dont l'enfance s'est écoulée dans un milieu où ils puisaient le bienfait de cette première éducation toute réelle et tout objective peuvent dire quel fruit ils en ont tiré.

Fas est ab hoste doceri. Il est, pour prendre encore un exemple, deux livres de M. Jean Macé : *Histoire d'une bouchée de pain*, et *Les serviteurs de l'estomac*, destinés aux enfants et qui sont des chefs-d'œuvre du genre. Dans un recueil illustré, dirigé par le même écrivain, je me rappelle un *Voyage au pays de la Grammaire* qui est un véritable tour de force pédagogique. On peut mentionner également, jusqu'à un certain point, les manuels de Paul Bert. Je ne demande pas qu'on les adopte tels quels, ni qu'on change les classes inférieures d'humanités en école primaire, ni qu'on fasse consister l'enseignement dans de la physique amusante, mais je demanderais qu'on s'inspirât de l'esprit scientifique et pédagogique qui se manifeste par là.

Non seulement l'enfant comprend, dans la mesure de cette initiation première, les lois mystérieuses de la création, mais il se passionne pour elles. Désormais le monde extérieur est quelque chose à ses yeux. Désormais son activité intellectuelle est féconde et développera, d'une façon continue et consciente, cette perception de ce qui nous entoure par laquelle s'est éveillé, dès le premier instant de notre existence raisonnable, le sentiment même de notre personnalité. Désormais, il est à l'abri de l'ennui, de ce fatal et incurable ennui qui saisit, dès l'adolescence, nos générations actuelles et qui les jette, dégoûtées et blasées, ne voyant en tout que pure forme, dans le suicide intellectuel, broyées sous ce qu'Alfred de Musset nommait, instruit par sa triste expérience, « la meule de pressoir de l'abrutissement ».

Les esprits qui se disent positifs souriront peut-être de ces lignes et demanderont ironiquement s'il y a vraiment tant de choses dans l'étude des sciences. Je me contenterai de leur faire observer qu'ils attribuent, eux, des résultats non moins merveilleux à la seule étude de l'antiquité ; qu'on les entend souvent donner cette étude comme « la source de l'enthousiasme », et qu'ils attachent à la contemplation des exemples antiques le salut de la société moderne...

Cependant nos générations sont sceptiques, jouisseuses et blasées. L'enthousiasme est précisément la chose qui leur manque le plus. Le sens du vrai s'est altéré, et celui du bien, et celui du beau. Chose admirable ! le culte de la forme a détruit le sentiment esthétique ! C'est pour avoir été si longtemps un objet d'affirmation et d'autorité que le beau a cessé d'être un objet de certitude. Lassé d'admettre, sur la foi du maître, des beautés conventionnelles, on a fini par ne s'en rapporter qu'à son sentiment subjectif ! Voilà une conséquence rigoureuse en logique autant qu'incontestable en fait. En proclamant le divorce du fond et de la forme, l'un à l'autre indifférents, Boileau ouvrait la route à ceux qui proclament indifférents l'un à l'autre l'art et la morale. Le divorce est chose faite ; nos jeunes littérateurs catholiques ne s'élèvent guère contre lui. Le culte exclusif de l'antique a engendré, par la plus naturelle et la plus scientifiquement psychologique des réactions, le culte exclusif du moderne. A force de soutenir que l'esprit littéraire n'a rien de commun avec l'esprit scientifique, on a produit, chez tant d'esprits nourris exclusivement d'une littérature superficielle, le dédain de ce qui est exact. Or, le sentiment de la certitude, le sens de l'évidence lui-même s'est altéré. Voyez ce que deviennent, au sortir de leurs humanités, soumis tout à coup à l'hypnotisme de la *science,* tant d'esprits désaccoutumés de juger des faits et de se plier à l'exactitude. Le positivisme les saisit, criant bien haut les certitudes scienti-

fiques et donnant comme certitude celles de ses hypothèses qui attaquent l'ancienne et universelle vérité, « l'ancienne métaphysique », comme dit Haeckel. Et Büchner et tant d'autres leur disent que désormais cette métaphysique, la science propre de la certitude, celle qui a l'évidence pour phare, « est un objet de rêverie, comme la poésie et l'esthétique ». Ce rapprochement les frappe; ils se souviennent, ils comparent, et ils jugent — en faveur du faux. L'habitude de l'affirmation sans preuves, de l'argument d'autorité, de la proposition insuffisamment analysée et non rigoureusement établie, qui les a conduits à ne plus en croire que leur sentiment, a engendré dans leur esprit cette notion, véritable maladie de l'évidence, que les affirmations contradictoires ne sont pas nécessairement l'une vraie, l'autre fausse. Combien n'en voit-on pas recevoir sur la parole du maître les axiomes mêmes de la logique, si peu frappés de leur évidence, qu'interrogés ils ne peuvent distinguer une proposition évidente par elle-même d'une proposition certaine par démonstration! — Ils ont perdu le sens de la vérité *en soi*, de la vérité indépendante des affirmations et de la dialectique; et si vous les acculez à une proposition telle que celle-ci : que le monde, enfin, étant un effet, a nécessairement une cause, ils vous répondent avec conviction : « Prouvez-le! » Ils sont atteints d'une maladie de l'évidence, d'un affaiblissement du sens de la vérité. A force de ne vivre que d'abstrait, leur logique exténuée a succombé. C'est un fait; c'est une vérité palpable; c'est la plus éclatante des leçons de l'expérience objective; c'est le mal dont nous mourons, après trois siècles d'éducation « littéraire ». Vraiment, quand on jette au projet d'un enseignement plus scientifique l'objection qu'il n'a pas été expérimenté, on serait tenté de répondre : « L'autre l'a été, c'est ce qui le condamne. »

L'enseignement scientifique est donc bien éloigné d'encourir le reproche irréfléchi qu'on lui a fait parfois de

tendre à former des matérialistes. On a fait là-dessus de fort beaux plaidoyers, qui s'écartaient de la question de toute la hauteur de leur éloquence. D'autres diront qu'ils ne voient pas quelle révolution pourra bien se produire parce qu'on aura mis dans les mains de l'élève un manuel de zoologie au lieu d'un manuel de racines grecques. Outre qu'il ne s'agit pas de substituer mais d'ajouter, ceux qui croient que l'enseignement consiste, en tout et pour tout, à mettre des *manuels* dans les mains de l'élève ont, je pense, les oreilles fermées à cette discussion. — L'enseignement scientifique, depuis les notions élémentaires qui accoutument l'esprit à l'exactitude et à la certitude raisonnée, jusqu'aux développements qui doivent montrer l'accord de toutes les vérités et de toutes les certitudes entre elles, rendra sains tant d'esprits affaiblis par le manque de nourriture solide. Tel doit être son premier but ; tel serait son premier résultat.

Voyez, parmi les jeunes gens qui se réunissent, au sortir du collège, dans des cercles littéraires ou philosophiques, quels sont ceux qui ont l'esprit sûr, le *sens commun* sain et lumineux, et cela dans tous les domaines, tant littéraires que scientifiques : ils sont rares, mais ceux qui sont tels, ou qui se rapprochent le plus de ce type, ce sont ceux-là qui, entrés à l'Université, s'adonnent à l'étude des sciences. Et c'est chez ceux-là aussi que l'on trouve le moins de victimes de cette séduction positiviste dont j'ai parlé plus haut. — Ceux-là ont secoué ou n'avaient pas subi le joug de la « forme ». — Voyez, au contraire, ceux qui ont reçu l'enseignement humaniste et qui, imbus de l'esprit qu'ils y ont puisé, abordent l'étude de la philosophie et du droit. Laissons de côté la façon dont ils font ces études, les lamentations unanimes du corps professoral universitaire : suivons-les dans leurs joutes oratoires, dans la discussion qu'ils soutiennent pour leurs idées ou contre les idées d'autrui. A côté d'une rhétorique très éloignée de la véritable éloquence, et qui

n'appartient du reste qu'aux mieux doués, un caractère frappant s'y remarque, toujours le même : un subjectivisme absolu dans les opinions, c'est-à-dire une indifférence complète pour ce qui est vrai en soi. Tout y est affaire d'opinion, de suffrage : c'est un parlementarisme intellectuel. Qu'on y juge un auteur ou un système politique, les avis se partagent, on se combat à coups d'affirmations, et les discuteurs se séparent, emportant pour unique conclusion, comme les auditeurs eux-mêmes, qu'ils ont des goûts différents, et qu'il n'y a là point de place pour une affirmation absolue et une démonstration. Rien ne surprend davantage ces jeunes gens qu'une affirmation prétendant à la vérité absolue : c'est un langage qu'ils n'entendent positivement point. Et le phénomène dont je parle est si étrange, que je désespère presque de le faire comprendre. Ils admettent parfaitement des affirmations dogmatiques : leur éducation intellectuelle s'est faite à coups d'affirmations comme celles-là ; mais ce qui les choque, c'est qu'une affirmation de ce genre prétende avoir pour soi la vérité, cette inconnue et inaccessible Vérité, déesse presque fabuleuse des régions transcendantales. Kant eût frémi de joie en observant l'éducation contemporaine ! Le divorce entre la raison théorique impuissante et la raison pratique, source de vérités d'une autorité purement morale, c'est bien là le système cher au philosophe de Koenigsberg, système abstrait fondé sur une psychologie insuffisante ; c'est bien là aussi ce qui s'opère aujourd'hui dans les jeunes cerveaux. Est-il besoin de démontrer encore une fois que c'est là le fruit direct d'un enseignement littéraire suranné, dogmatique et superficiel ? Est-il besoin de faire sentir que celui qui a été accoutumé à se payer de mots, de phrases et d'analyses soi-disant littéraires, ne songe plus même à requérir des démonstrations ? Est-il besoin enfin d'insister sur cette vérité si simple : que celui qui n'a pu goûter les formules littéraires et esthétiques qu'on voulait lui imposer, devient

sceptique, tandis que celui qui a cru tout cela sur parole devient rhéteur, et que l'un et l'autre s'accoutument à n'en croire que leur sentiment, dont l'un fait un caprice et l'autre un dogme?

Ajoutez à cela l'enseignement abstrait des langues anciennes, qui permet bien à l'élève doué d'une imagination pénétrante de *deviner* le sens complet d'un texte et d'avoir des *prix de version*, mais lui laisse ignorer ce que c'est que la langue latine, quels sont ses ressorts et quel est son esprit (1); l'enseignement de pure mémoire, appliqué de la même façon à l'histoire et aux manuels de préceptes littéraires ! sans que jamais on expose de façon claire, simple et vivante, ni la *cause* générale d'une série de faits, ni la *loi* d'une série de règles, — ces règles qui souvent contredisent les lois; rappelez-vous des anomalies étonnantes comme celles-ci : faire faire aux élèves des vers latins sans même leur avoir jamais fait mettre un *accent* dans la prononciation latine; songez à ce qu'il y a d'abstrait dans l'étude constante et exclusive d'auteurs n'ayant rien de commun ni avec les croyances, ni avec les coutumes, ni avec la culture intellectuelle, ni avec le *langage* (je ne dis pas la langue) de l'époque où vivent ceux qui sont contraints de puiser là toute leur formation intellectuelle et morale, et vous ne vous étonnerez plus.

Que feront les sciences à cela?

Deux choses : elles fourniront une base d'étude *rigoureuse*, non plus par à-peu-près (car c'est l'*à-peu-près* qui nous tue !), mais avec l'examen attentif des faits et la démonstration méthodique des lois. L'esprit de l'élève y puisera le sens de la certitude et celui de l'évidence ; il se réaccoutumera aux rigueurs démonstratives *concrètes* (car, pour l'abstrait, les mathématiques y suffiraient).

Puis elles introduiront dans toutes les branches de l'étude l'esprit scientifique.

(1) J'ajouterai que cela est parfois indiqué sommairement dans le *petit texte* des grammaires, ce petit texte qu'on " passe ".

Certes, nous ne voulons pas réduire les humanités ! N'oublions pas que nous parlons ici de l'éducation d'une élite ! Jusqu'ici nous n'avons pas à nous occuper du surmenage, ni de l'encombrement des carrières, ni de l'encombrement des collèges, faits dont l'examen nous permettra de résoudre la question pratique : « pour qui doit être l'enseignement moyen ? » L'éducation de l'élite ne doit pas être abaissée : il faut, au contraire, la relever. Et pour cela il faut y introduire *toutes* les sciences ; et entendons-nous bien sur ce mot. L'esprit scientifique d'observation et de comparaison a pénétré partout ; il a vivifié les anciennes branches du savoir en même temps qu'il en créait de nouvelles. Nous n'avons pas à dédaigner les sciences, nous autres humanistes ; elles ont renouvelé les connaissances mêmes dont nous nous flattons d'avoir le monopole ; elles nous ont ouvert d'immenses horizons. L'étude des langues est devenue une science, la philologie. La critique historique a donné pour ainsi dire à l'étude approfondie de l'histoire l'étendue et la certitude des sciences expérimentales. L'étude des symboles et des mythes fera bientôt une science aussi de l'histoire littéraire ; et la philosophie grammaticale renouvellera les méthodes d'exposition et d'analyse. Certes, la meilleure méthode sera toujours de savoir enseigner. Mais pour enseigner il faut la science.

Les langues anciennes sont indispensables à la formation d'un esprit complet. Ceci me paraît une vérité incontestable. Le latin est notre langue mère ; lui seul rend raison du français. Le grec est la langue d'une civilisation et d'une littérature où toujours nous aurons quelque chose à puiser. Mais que l'on veuille bien croire que je n'entends point seulement par là cette civilisation antique dont l'étude exclusive est un véritable poison : j'entends par là, d'abord et surtout, nos Pères de l'Église grecque, ces maîtres dont la lecture donne à tout homme qui l'a su mener jusqu'au bout une supériorité décisive sur ses con-

temporains moins favorisés. Ceux qui les ignorent ne peuvent pas comprendre cette assertion évidente pour ceux qui les ont lus. On parlera de traductions... La lecture dans des traductions fait perdre à cette étude un de ses grands avantages : la communication de l'esprit dans lequel ces œuvres grandioses ont été pensées. Ce n'est pas seulement par les œuvres, c'est aussi par la langue que l'on pénètre ces génies. La langue est le document le plus exact de la pensée ; or, la pensée des anciens n'est pas la nôtre ; et c'est leur langue qui rend raison de la différence.

Les philosophes savent que la source des conflits que se livrent, depuis que l'homme sait penser, les systèmes philosophiques, c'est la dualité des voies de l'esprit humain. L'esprit humain a deux voies générales, deux points de vue irréductibles : la vue des choses dans leur unité et leur ensemble, la vue des choses dans leur multiplicité et leur détail. L'esprit de synthèse et l'esprit d'analyse sont en lutte de système à système, d'homme à homme et de peuple à peuple. La certitude de sentiment, qui est une certitude synthétique, lutte souvent contre la certitude de raisonnement, qui est une certitude analytique ; l'une et l'autre se peuvent tromper. Voilà les deux modes généraux de ces deux procédés, qui se subdivisent à l'infini dans tous les actes de la pensée. L'homme complet est celui qui sait, suivant les matières, penser des deux façons.

Or, l'esprit synthétique est l'esprit dominant de l'antiquité. Ses langues en témoignent. Ce sont des langues formulaires, des langues *de précision générale*, donnant la nette délimitation d'un ensemble. Comme l'étude des sciences doit donner à la jeune intelligence l'esprit d'induction, l'esprit d'expérience et de démonstration concrète, celle des langues anciennes, langues synthétiques par excellence, lui donnera, surtout si elle est faite de façon rigoureuse et précise, l'esprit de justesse dans le

terme, de précision dans la construction de la phrase, de netteté dans l'expression de l'idée : avantages précieux qui, malgré l'extension d'un humanisme superficiel, disparaissent de plus en plus ! Et la précision dans la phrase, qu'on ne l'oublie pas, c'est la précision dans l'idée. L'une entraîne l'autre ; l'effort pour acquérir l'une aboutit à procurer l'autre.

En outre, la disposition de ces langues, en montrant à l'élève quelle prodigieuse diversité peut recevoir, dans l'ordre, même logique, de ses éléments, l'expression de la pensée humaine, élargit, pour ainsi parler, l'angle de son intelligence. Combien instructif ne serait-il pas, par exemple, pour le jeune latiniste, d'observer comment l'accent de la *phrase*, en latin, accent rejeté — à l'inverse de nos langues analytiques — au commencement de cette phrase, entraîne la position inverse de l'attribut ! et qu'il serait simple, par cette seule observation bien proposée, partant bien comprise de l'élève, de l'empêcher de traduire « Tristis abiit lupus » par « Le triste loup s'en alla » ; de prévenir l'altération complète d'un fait historique que produit la traduction de « Nostrae provinciae duae » par « Nos deux provinces » au lieu de « Deux provinces *nôtres* », deux de nos provinces. Et cela permettrait enfin à l'élève de débrouiller les casse-tête chinois que lui offrent souvent les phrases embarrassées de Tite-Live, dont un Latin disait qu'il écrivait « comme un paysan » (1).

Bien loin donc de vouloir supprimer ou diminuer l'étude des langues anciennes, je voudrais la voir restaurer, approfondie et rigoureuse. Je n'ai pas l'intention de

(1) Et la distinction, appliquée au français d'une manière approfondie et raisonnée, de ces deux places de l'attribut, l'une avant, l'autre après, rendrait pour une bonne part aux futurs écrivains de notre langue cette précision et cette limpidité que les étrangers nous envient encore et que nous sommes en train de perdre complètement. Aujourd'hui, des auteurs disent invariablement : " Un resplendissant style. „ Ce qui n'a aucun sens, étant donné qu'un style n'est pas un fanal et ne resplendit pas toujours !

fournir un *programme* flanqué d'un horaire : on voudra bien me concéder que la difficulté n'est pas là! Le *programme* est d'ailleurs un piège : proie trop facile offerte aux discussions, il détourne l'attention des principes, qui s'en vont indiscutés et oubliés. Et puis, de quel droit faire un programme comportant les seules sciences et les seules humanités? Cette réforme est-elle donc le seul désidératum de ceux qui voudraient régénérer nos contemporains? Non, sans doute; et comme dom Laurent Janssens en défendait le vœu au Congrès de Malines, les amis de l'art proposeront tôt ou tard, eux aussi, une réforme qui fasse à l'enseignement esthétique sa place légitime dans les humanités. Car la jeunesse commence à sentir son mal, à rechercher un idéal, à prendre en profond dégoût l'ancienne « forme ». Qu'on se hâte de lui donner autre chose, de peur que les excès d'une réaction trop explicable ne précipitent les esprits dans une anarchie intellectuelle où ni le catholicisme ni l'art n'auraient rien à gagner!

Ne faisons donc pas de progamme exclusif. Aussi je me contenterai d'indiquer dans quel sens devraient se porter, pour mettre en pratique les considérations qui précèdent, les efforts de nos dévoués éducateurs.

Aux classes élémentaires l'enseignement élémentaire. Je ne dis pas les *branches* élémentaires : il n'y en a pas. Il y a dans chaque branche une partie élémentaire et une partie scientifique. Les notions élémentaires de physique, de chimie, de mécanique, de cosmologie, d'histoire naturelle, de physiologie et d'hygiène (1), dans leurs rapports avec les *lois simples et fondamentales;* les exercices de rédaction sur ces matières ; l'enseignement *vivant* des éléments du latin et du grec, selon les méthodes préconisées

(1) Sur l'importance de cet enseignement, au moins dans ses notions élémentaires permettant de connaître et d'employer les *précautions élémentaires*, je me contente de renvoyer aux travaux de M. le professeur Proost, notamment à ses *Lois naturelles dans l'éducation*.

en Belgique dès 1832 (1) et vulgarisées aujourd'hui, en France, par des manuels comme celui du regretté Riemann, *La Première année de latin* et *La Première année de grec;* l'enseignement des faits principaux de l'histoire générale et de l'histoire nationale, ainsi que les causes principales qui les relient et leur corrélation *de cause et de lieu* avec les notions géographiques correspondantes; les éléments de l'arithmétique et de la géométrie, étudiés, autant que possible, dans les applications et particulièrement dans leur rapport avec les notions scientifiques énumérées plus haut ; enfin l'enseignement *oral* des langues vivantes, obligatoire ; voilà pour l'enseignement élémentaire *en classe,* enseignement qui devrait, progressivement développé, occuper les deux, peut-être même les trois premières des six années d'humanités. Quant aux lectures purement littéraires, elles doivent, selon beaucoup de bons esprits, se faire surtout à domicile. L'enfant ou le jeune homme goûte bien mieux ce qu'il lit seul. Ce n'est pas à dire qu'il ne faille pas diriger ses impressions : il doit rendre compte de ses lectures au maître qui les a choisies. Cela se pratique en Allemagne et, en Belgique, dans les établissements de l'État.

J'ai dit plus haut que toute branche a une partie élémentaire. Il y a une apparente exception : l'histoire de la littérature. Mais si cette histoire doit être, à proprement parler, réservée aux classes supérieures, il ne faudrait pas cependant laisser ignorer à l'enfant que tous les peuples ont une littérature ; que chez tous ceux dont nous avons gardé ou retrouvé la langue, on écrivait, comme on écrit chez nous. — Pour moi, je suis toujours frappé de la difficulté qu'on éprouve à faire comprendre aux élèves qui abordent l'Université que le latin est, non pas une matière à exercices de classe, mais une langue ! une langue qui a

(1) *Méthode pour l'enseignement des langues anciennes,* par D. Marlin, docteur en phil. et en sciences phys. et math. (plus tard préfet des études à Liége et agrégé à l'Université). Namur, Gérard, 1832.

été vivante et qui sert à exprimer des pensées, à communiquer avec des intelligences! Tout le secret de l'enseignement des langues anciennes est là : faire comprendre à l'élève que ce sont *des langues*. On y arriverait facilement en entretenant les jeunes élèves, sans entrer pour cela dans le détail, des peuples étrangers ou disparus, des singularités de leur langue, des étrangetés de leur littérature, en annonçant que ces mystères leur seront dévoilés plus tard, et que déjà, dans les éléments du latin et des langues modernes, les élèves ont pu en entrevoir une partie.

Mais l'histoire littéraire proprement dite serait réservée aux hautes classes. Elle ne se bornerait pas à l'antiquité ni au dix-septième siècle. Elle marcherait, pour le français, parallèlement avec une étude approfondie de la langue; et je voudrais que, renversant ce qui se fait aujourd'hui, l'on s'attachât moins à l'esprit littéraire du dix-septième siècle et davantage à sa langue, par laquelle il sera toujours véritablement le grand siècle. Je voudrais que le moyen âge fût réhabilité de fait; que l'on étudiât sa littérature dans ses rapports avec son art et ses institutions, ce qui se peut faire, encore une fois, par notions, et sans entrer dans une érudition compliquée, qu'il faut laisser à l'Université, rentrée enfin dans son vrai rôle; — aujourd'hui l'enseignement universitaire doit reprendre les rudiments! — Je voudrais qu'on ignorât moins notre siècle. Que dire d'une éducation littéraire où Veuillot est oublié? Je voudrais que l'on eût des notions pratiques de la littérature étrangère. Tel cours, en Allemagne, désigné sous le nom tout simple de cours d'allemand, comprend également bien des notions d'histoire de l'architecture ogivale et une vue d'ensemble de la littérature française. Il n'est pas besoin d'aller jusque-là; mais puisque *le plus* est possible ailleurs, *le moins* doit l'être aussi chez nous. En tout cas, et au seul point de vue littéraire, quiconque n'a pas lu, fût-ce dans des traductions, la Bible, Homère,

le Dante, Calderon, Shakespeare, Goethe, et les auteurs de sa langue maternelle qui ont fixé cette langue durant les trois derniers siècles, ne devrait point être admis à discuter littérature.

Le dirai-je? On étudierait le vers latin et même le vers français. Pour cela, on apprendrait ce que c'est qu'un rythme, chose que pour ma part je n'ai jamais vu enseigner. Et pour cela, on connaîtrait les notions élémentaires de la mesure musicale. Pour cela encore, on étudierait le français, dès les basses classes, avec sa prononciation, et le latin avec son accent, afin de bien faire entrer, encore une fois, dans l'esprit de l'élève, cette vérité rebelle que le latin est une *langue,* une langue faite pour être *parlée* et non pas seulement pour être contemplée, squelette désarticulé, dans les vitrines de la prosodie et de la syntaxe. Je voudrais, en un mot, pour me servir d'une comparaison scientifique, qu'on donnât la physiologie des langues conjointement avec leur anatomie. Bien comprise, l'étude du vers est toute-puissante pour cela.

Et l'on reprendrait dans les classes supérieures l'enseignement plus développé des sciences dont on aurait vu jusque-là les notions élémentaires et les lois fondamentales. On en acquerrait une connaissance plus complète, laissant encore une fois leur science proprement dite à l'enseignement universitaire, relevé du même coup. On s'attacherait résolument aux mathématiques; et peut-être y aurait-il lieu de tenir compte de certaines propositions de réforme faites déjà depuis longtemps par des mathématiciens illustres, tels que Poisson, et de méditer, sur l'enseignement intuitif de la géométrie, les réflexions parfois très justes de Schopenhauer... On approfondirait l'étude des langues vivantes.

Alors on sortirait du collège en état de communiquer avec un étranger, de s'intéresser à ce qui se passe au delà de l'horizon de clocher ou hors du cabinet d'affaires, de citer et de comprendre une phrase de Platon; de lire les

offices de l'Église et les œuvres des fondateurs de notre civilisation chrétienne, dont une philologie superficielle aurait cessé de dédaigner la langue riche et profonde. On réaliserait ce juste désidératum de Gratry qui voulait que nul ne pût aspirer à devenir un maître en philosophie s'il n'était à même de lire Leibniz en entier! On saurait que les œuvres de la fantaisie passent et que seuls les monuments du travail demeurent; on connaîtrait la mission de l'art. On entrerait dans le sénat des esprits royaux et des intelligences princières; et l'on ne serait plus exposé à perdre le sens du vrai, du beau et du juste, poursuivi que l'on serait jusque dans les derniers replis de sa conscience par l'éclatante lumière que verserait incessamment sur l'intelligence agrandie toute l'élite du genre humain.

On fait une objection. On dit qu'il faut, pour l'étude des sciences, des aptitudes toutes spéciales.

Pour entreprendre cette étude sans y avoir été préparé dès sa jeunesse, oui, assurément!

Pour l'entreprendre méthodiquement et petit à petit dès l'enfance, il n'en est rien.

Un philosophe (1) a fait cette remarque sagace : ce ne sont pas tant les esprits qui sont différents que les caractères. Ce qui différencie les hommes, au point de vue de la capacité de connaître, c'est la puissance d'attention. Les esprits, pour l'étude, se partagent en deux classes : les attentifs et les inattentifs. Et l'esprit d'attention ou d'inattention est bien un trait de caractère. Les attentifs sont aptes à toute espèce d'étude. Les autres ne sont aptes à aucune, à moins qu'on ne parvienne à les corriger. Or, l'étude des sciences, je crois l'avoir montré, l'étude du concret, est pour cela le plus puissant spécifique.

On objecte encore et surtout le surmenage. Le surmenage est assurément un fait, et un fait lamentable. Je me

(1) M. Charles Loomans, dans ses *Essais de psychologie (De la connaissance de soi-même)*, 2e éd.; Paris, Lecoffre, 1873; p. 234.

garderai bien d'essayer de le nier : il confirme ma thèse. L'analyse des caractères de cet état morbide, véritable anémie de l'esprit, qu'on appelle le surmenage, montre qu'il n'est rien autre chose que le résultat d'une étude mal faite ou d'une étude pour laquelle on n'était point fait. N'admettez qu'une élite; enseignez méthodiquement, rigoureusement et d'une manière approfondie, c'est-à-dire pondérée et bien digérée, et le surmenage disparaîtra. Le surmenage par excès, par véritable excès d'un travail d'ailleurs bien conduit, est plus que rare, il est introuvable chez les écoliers.

Je sais bien qu'il y a les écrasantes leçons de mémoire, arides et rebutantes, données sous prétexte d'exercer cette faculté indispensable, comme s'il n'y avait pas, selon l'admirable analyse de Fénelon (1), un genre de mémoire approprié à chaque genre d'étude comme à chaque ordre de facultés! — C'est là de l'étude mal faite. Je sais bien aussi qu'il y a ces devoirs interminables qui courbent l'enfant sur sa tâche (j'en appelle aux pères de famille et à l'expérience de chacun) depuis l'issue de la classe jusque bien avant dans la soirée ou même dans la nuit; ces devoirs qui, sur la demande véritablement insensée de certains parents, sont donnés, à dessein, *plus longs les jours de congé*. Outre que c'est là du travail mal préparé, la fatigue qui résulte de cet assujettissement à des conditions matérielles anti-hygiéniques n'est pas plus du ressort de l'enseignement proprement dit que ne le serait la condition imposée à l'enfant d'apprendre sa leçon à rebours, de tirer à la règle un nombre déterminé de lignes, ou de se livrer à toute autre besogne matérielle. La définition du surmenage subsiste telle que je l'ai rapportée plus haut.

Ajouterai-je que la mission du professeur, la plus haute assurément après celle du prêtre, ne doit être confiée qu'à des âmes d'élite et à des intelligences longuement pré-

(1) *Traité de l'existence et des attributs de Dieu*, 1re partie.

parées? que s'il faut quelque part un niveau qui domine de haut celui de la masse, ce doit être celui du corps enseignant? et que là surtout il faut une connaissance approfondie des sciences, particulièrement des *sciences du corps,* afin d'éviter, comme cela s'est vu, qu'en négligeant le corps pour former l'esprit, en ne tenant pas compte des lois imposées par le Créateur lui-même à leur union et à leur dépendance, on n'aboutisse à les entraîner tous deux dans la même irrémédiable ruine.

II

Passons à la question de fait.

Il s'agit de savoir si, pratiquement, dans les conditions actuelles, on peut encore faire l'éducation d'une élite, ou s'il faut se mettre au niveau de la masse qui fait invasion dans les collèges pour encombrer de là les professions et les carrières libérales ; s'il faut se résigner à donner un enseignement strictement utilitaire ou du moins à abaisser encore le niveau de ce qui existe, ou bien s'il faut refuser impitoyablement dès l'entrée et arrêter impitoyablement en route ceux qui se montreraient inaptes à suivre l'enseignement rigoureux et vaste dont j'ai voulu tracer le plan dans les grandes lignes.

L'une et l'autre solution présentent des inconvénients graves.

Abaisser le niveau des études, c'est abaisser la culture des intelligences supérieures, au moins de la moyenne, au moins comme classe. Quelque égalité qui doive, au dire de certains, s'établir entre les hommes, une inégalité au moins subsistera toujours : l'inégalité personnelle, celle des aptitudes et des talents. Il y aura toujours une classe dirigeante, celle des intelligences aptes à diriger. Le niveau de celles-ci sera le niveau intellectuel du monde ; elles marqueront l'étiage de la civilisation. Et qui pourrait

se résigner à voir la civilisation descendre? Nous avons parlé de l'éducation d'une élite. Quelle est cette élite? Elle se compose de ceux qui, se trouvant dans les conditions nécessaires pour pouvoir entreprendre ces études de longue haleine et non exclusivement pratiques, possèdent en outre l'intelligence nécessaire pour les suivre avec fruit. Nous avons dit qu'au début de la formation il n'y a que deux catégories d'esprits : les attentifs et les inattentifs. Mais, outre que cette différence est fondamentale, il ne faut pas oublier que la formation d'une intelligence ne commence point au collège! Un esprit d'élite, capable de tout apprendre ou du moins de recevoir toute espèce de formation intellectuelle, est précisément celui que sa formation *première,* celle qui se fait dans la famille et qu'on ne peut ni effacer ni remplacer, a préparé aux choses de l'intelligence, a nourri dans les idées élevées et les sentiments généreux. Et ceci est indépendant de la condition sociale.

Voilà quelles sont les intelligences d'élite, parties de bas ou venues de haut. C'est un crime social que de ne pas leur donner toute l'ampleur d'éducation intellectuelle qu'elles sont susceptibles de recevoir.

Mais ne serait-ce pas encourir une non moins grave responsabilité que de repousser toute cette foule qui, aujourd'hui, capable ou non, veut s'instruire? et tel qui est hors d'état de recevoir avec fruit un enseignement élevé, rigoureux et large, n'est-il pas à même de recevoir une instruction suffisante pour la culture à laquelle il est apte et les nécessités auxquelles il devra faire face? Et qui niera que les éléments des sciences, par cela même qu'ils partent des faits, soient plus accessibles à ces esprits-là qu'une éducation purement philologique et littéraire?

On dira qu'il existe des sections professionnelles. Je répondrai que si l'autre enseignement est trop exclusivement littéraire, celui-ci ne l'est pas assez.

On ne peut admettre, évidemment, avec quelques scep-

tiques, pessimistes résignés, qu'il faille indéfiniment produire des déclassés, demi-savants, demi-lettrés, qui encombrent aujourd'hui les carrières et qui souvent supplantent de plus capables, grâce à ce talent de l'intrigue qui accompagne de préférence la médiocrité. Ce n'est pas un raisonnement chrétien ni une parole virile que de dire : « Tout va mal; il en sera toujours ainsi; c'est le lot d'ici-bas; nous n'avons rien à faire. »

A supposer qu'il fallût sacrifier l'enseignement de pure éducation intellectuelle ou du moins en abaisser le niveau, il resterait à prendre le programme et la méthode des Frères des Écoles chrétiennes, auteurs de ces manuels admirables, si clairs, si pratiques et si complets, où toutes les sciences ont leur place sauf les sciences purement littéraires, — et qui ne forment point de déclassés et n'encombrent pas les carrières.

Mais je pense, après d'autres, et d'après d'autres, qu'il n'y a pas lieu d'en venir là.

Il faut former des intelligences supérieures, — lumineuses et droites. Le salut est à ce prix. Eh bien ! le moyen est simple. Que nos maîtres dévoués fondent — ou choisissent — un collège, ne fût-ce qu'un seul, où l'enseignement moyen du degré supérieur serait donné rigoureusement, scientifiquement, d'une manière large et complète, où ni le passé, ni le présent, ni les âges intermédiaires ne seraient oubliés ; où la fleur de la civilisation chrétienne resplendirait, greffée sur la souche de l'antiquité ; où les sciences modernes, ces pas de géant fait vers l'unité des connaissances humaines, auraient leur part légitime et vivifiante ; où l'on reprendrait, pour l'étude des langues anciennes, cette merveilleuse *Ratio studiorum* des anciens collèges de la Compagnie de Jésus ; où la littérature enfin serait l'expression de la Science, et la parole le fruit, mûr et tombant à propos, de la Pensée vivante et féconde.

Louis Veuillot, dans la préface de *Corbin et d'Aubecourt,* parle de ce que pourrait espérer l'écrivain « qui

aurait seulement la fierté de borner son public ». Cette belle parole est la formule même du désintéressement artistique. L'éducation d'une génération d'élite serait la plus belle des œuvres d'art.

Reste la masse, et ces établissements où la confiance et l'ambition réunies des parents versent des milliers d'élèves.

Pour ceux-là, le programme de M. le professeur Proost, développé à la session d'avril 1894 de la Société scientifique, me semble parfaitement conçu.

Suppression des sections professionnelles.

Enseignement scientifique élémentaire, mais *méthodique*, durant les trois premières années, avec les langues vivantes et l'histoire bien comprise; les mathématiques, l'hygiène.

Ceux qui, ayant fait ces trois années, renonceraient aux études, emporteraient du moins dans la vie un bagage de notions utiles ; les autres pourraient, soit poursuivre ces études dans des sections spéciales préparatoires aux carrières spéciales, soit faire trois années d'humanités proprement dites, où la littérature générale et les langues anciennes seraient enseignées selon des méthodes permettant d'en avoir, au bout de ces trois ans, une connaissance générale *suffisante*. Nous disons : suffisante pour le niveau commun, — et pour l'entrée à l'Université, selon les exigences actuelles.

Alors il se passerait ceci.

Arrivant pêle-mêle aux études supérieures universitaires, les élèves sortis de l'un et l'autre genre d'établissements ne resteraient pas longtemps confondus dans l'opinion de leurs maîtres et dans leurs succès respectifs. Je citerai ici un exemple. L'Athénée grand-ducal de Luxembourg a un programme à la fois littéraire et scientifique ; dès la quatrième, chaque classe comporte l'étude d'une science. L'enseignement y est rigoureux ; on y pratique les lectures privées; et le savoir approfondi est stric-

tement exigé de l'élève dans toutes les branches. S'il vient à échouer dans *une seule* d'entre elles à son examen de fin d'année, il recommence celle-ci tout entière. Or, il arrive à la Faculté de philosophie de l'université de Liége des élèves de cet athénée ; leur supériorité dans les langues et dans les branches littéraires éclate chaque année aux yeux des professeurs de la Faculté.

On ne peut donc faire à l'enseignement simultanément littéraire et scientifique l'objection qu'il n'a point été expérimenté !

Eh bien ! les élèves sortant des *humanités inférieures*, comme on pourrait les appeler, se lasseraient bientôt d'être constamment distancés. Et, instruits par leur exemple, leurs successeurs renonceraient dès le collège à des études pour lesquelles ils n'étaient point faits, ou bien ils iraient s'offrir d'eux-mêmes au joug plus rigoureux de l'autre enseignement, *que des maîtres énergiques seraient chargés* (c'est la condition fondamentale) *de maintenir envers et contre tout.*

Et ce serait le désencombrement des professions libérales, des carrières dirigeantes. Ceux qui ne sont point aptes à diriger (et le nombre en est grand parmi ceux qui aspirent à le faire) reconnaîtraient leur insuffisance par leur rude et humiliante expérience.

Nous conclurons donc à la fois et sur la question théorique et sur la question de fait : il faut un enseignement à la fois littéraire et scientifique, rigoureusement donné par des professeurs exigeants et inflexibles : ceci pour l'élite ; il faut, pour la masse, une éducation scientifique et pratique, après quoi l'on tenterait de lui inculquer le plus possible d'éducation littéraire, en attendant que, chez des générations plus sages et instruites par l'expérience, le départ des aptitudes se fasse, entraînant celui des ambitions.

Et si l'ambition la plus haute est celle de ce sublime et divin enseignement des esprits et des âmes qui s'appelle

le sacerdoce, n'est-ce pas dans le choix et la formation d'un patriciat intellectuel qu'on peut fonder, pour l'éclosion de ces vocations souveraines, comme pour la régénération des sociétés vieillies et la fondation d'un avenir encore incertain, les plus légitimes espérances? Ne faut-il pas qu'au prêtre, à l'*homme* par excellence, rien aujourd'hui ne demeure étranger? Les exhortations et les appels que M. le chanoine Duilhé de Saint-Projet, dans son lumineux ouvrage l'*Apologie scientifique de la foi chrétienne,* adresse à ses frères dans le sacerdoce pour qu'ils se forment à entreprendre, contre le positivisme destructeur de la science et de la raison, plus envahissant et plus terrible « que la plus dangereuse hérésie » (1), une lutte dont tout son livre démontre l'inéluctable nécessité et en même temps la possibilité triomphante pour quiconque se serait comme lui instruit aux sources les plus profondes de la vraie science, ces appels ne seront-ils pas écoutés? ne reçoivent-ils pas leur autorité la plus éloquente du livre même où ils sont écrits? Lisez ce livre, si vous voulez vous édifier sur les nécessités contemporaines. Et puissent les initiateurs, qui n'ont jamais fait défaut aux besoins de la vérité, venir démontrer combien serait blasphématoire envers le catholicisme et calomnieuse envers ses enfants toute affirmation qui prétendrait leur attribuer, n'importe dans quel domaine ou pour quelle nécessité de leur cause, quelque intérêt au relâchement dans l'acquisition du savoir.

JEAN MARLIN,
Dr en phil., Dr ès lettres.

(1) Le cardinal Newmann.

LES HOTES DE MON TALUS

Fin (1)

L'observation des éclosions d'insectes a présenté cette année, comme l'an dernier, un intérêt particulier à cause de la précocité extraordinaire du printemps et des chaleurs anormales de la première quinzaine de février, de la fin de mars et du mois d'avril.

Jamais on n'a vu en Belgique de floraison et de frondaison plus précoces. Les saules marceaux, les marronniers, le prunellier, l'aubépine, comme tous les arbres fruitiers, ont fleuri abondamment avant le temps normal. Les bois avaient revêtu leur livrée vert tendre dans nos plaines brabançonnes dès le 6 avril, qui fut marqué comme les jours suivants par des chaleurs estivales.

Cependant, chose curieuse, les éclosions de mars et d'avril semblent plutôt en retard sur celles de l'an passé. Mars a donné peu d'hyménoptères. Toutefois, à partir du 15, en visitant notre talus, nous avons retrouvé ses premiers hôtes du printemps : l'anthophore à pieds poilus, l'andrène, l'hyleus et le gracieux bombyle à la toison

(1) Voir la Revue des quest. scient., juillet 1893, deuxième série, tome IV, pp. 84 et suiv.

d'argent, au vol rapide comme l'éclair, planant devant les fenêtres de ces hôtes dont sa larve est le hideux parasite.

Ce n'est guère que le 27 mars qu'apparurent sur le sable les premières cicindèles, et que mes saules marceaux reçurent la visite des premiers bourdons et des premières guêpes, réveillées cependant depuis quelque temps de leur sommeil hibernal.

Rien de plus intéressant que d'observer les manœuvres de ces reines-mères qui se préparent chacune à entreprendre la construction de leur nid, les bourdons en faisant provision de pollen et de nectar pour élaborer la cire, et la guêpe, de fibres ligneuses pour fabriquer le papier ou le carton qui constitue les parois de ses cellules.

Les abeilles, les andrènes et les osmies ont trouvé également sur les saules marceaux une ample provende. On sait que quelques touffes de chatons ovoïdes du saule *mâle* suffisent pour alimenter une ruche au premier printemps.

Il y a quelque soixante ans, paraît-il, ce fait avait été observé par le vieux curé de mon village. Il avait planté dans la prairie voisine de mon talus et touchant à la cure des saules marceaux en quantité pour alimenter ses abeilles à leurs premières sorties. Maintenant que les ruches abondent dans les environs, les saules ont disparu. L'aveugle rage de destruction des arbres dont nos paysans semblent animés depuis quelques années semble s'étendre jusqu'aux buissons qui bordaient nos routes et consolidaient les talus de sable et de limon qui *ruissellent* aujourd'hui dans les chemins (1).

La multiplication des abeilles dans une région paraît entraîner la diminution, voire la disparition de certaines espèces sauvages; de même le déboisement a singulièrement diminué la faune entomologique du Brabant méri-

(1) Nous possédons une carte des Pays-Bas, oubliée par un officier d'état-major français chez un fermier des environs des Quatre-Bras, qui permet de se faire une idée précise du boisement de la Belgique en 1815.

dional depuis dix ans. Ainsi les grandes *nymphales*, parmi les lépidoptères, ont presque complètement disparu. La *Vanessa antiopa* est devenue très rare ; de même, parmi les coléoptères, le lucane cerf-volant, l'*Astynomus*, le *Prionus*, sont devenus introuvables dans notre région. Il serait grand temps, au point de vue des amateurs d'insectes, que l'âge d'or, prédit par M. Berthelot au dernier banquet des chimistes français, commence pour nos campagnes, et que la synthèse du sucre, des matières grasses et albuminoïdes permette de rétablir ces superbes plantations d'amentacées et de cupulifères qui faisaient de cette région un petit Éden au commencement du siècle (1).

La longue sécheresse du printemps et de l'été dernier ont favorisé d'une façon exceptionnelle la reproduction des guêpes. Elles s'étaient multipliées chez nous au point de devenir un véritable danger pour les enfants. Le procédé de destruction qui nous a le mieux réussi consiste à introduire le soir dans les nids souterrains du coton imbibé de pétrole et d'y mettre le feu. Nous avons obtenu ainsi quantité de nids de guêpes vulgaires, de guêpes germaniques et de *Vespa crabro* (frelon). Plusieurs colonies de ces derniers s'étaient établies dans des trous de mulots ou dans de vieux arbres aux environs de mon talus, et presque sur les bords de la Dyle. Un nid a été trouvé dans un grenier près d'un jardin d'apiculteur dont ils ont décimé les abeilles et pillé le miel. Par contre, les nids de guêpes ont été violemment ravagés l'an passé par les larves épineuses des *volucelles*, grosses mouches dont la livrée rappelle chez certaines espèces celles des guêpes ou des bourdons, par les stries et la couleur. Ces mouches, également parasites des bourdons, qui sont repoussées avec fureur par les sentinelles des nids, pondent à

(1) Aux États-Unis, le gouvernement a dû intervenir pour mettre un terme à ces déprédations. Le Canada ne s'est pas arrêté en si bonne voie ; il a distribué des primes à ceux qui plantaient des arbres et institué une fête annuelle à l'occasion de ces plantations.

la surface du carton, et leurs larves aveugles pénètrent à l'intérieur pour dévorer les larves et les nymphes. Puis elles sortent du nid en automne pour se métamorphoser en terre au printemps suivant, et recommencer le cycle de leurs évolutions, qui limitent providentiellement la multiplication des guêpes, car elles se multiplient en raison directe de la reproduction des vespides. Un autre diptère, le *Conops*, procède de la même façon, mais ses larves se développent à l'intérieur du corps des guêpes et des bourdons ; et, chose curieuse, il pénètre dans les nids sans obstacle, au vu et au su des sentinelles si acharnées après les volucelles.

Les colonies de la guêpe frelon ne dépassent guère deux cents individus. Le nid n'a qu'une ou deux rangées de cellules et est attaché par un pédicule recouvert d'une espèce de toiture arrondie. Au surplus, voici la coupe d'un de ces nids en construction (fig. 1).

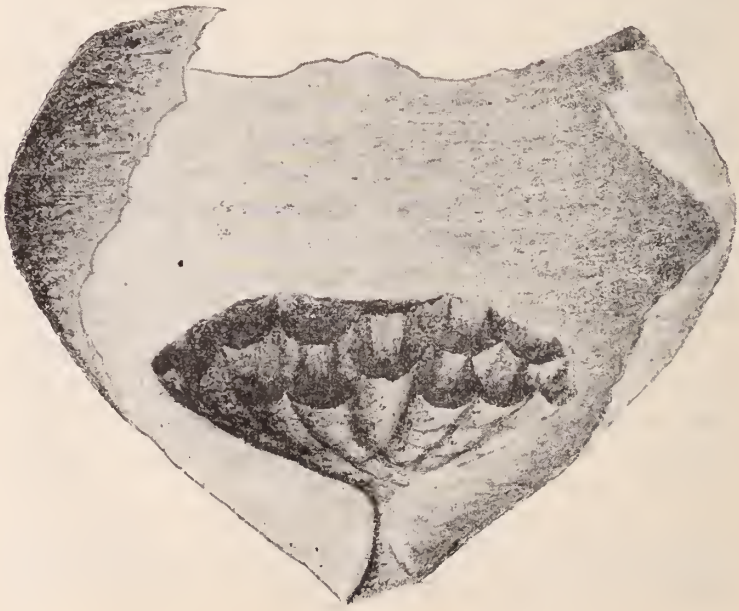


Fig. 1.

On le voit, l'architecture de ce nid est moins compliquée que celle du nid de la guêpe sylvestre, dont nous avons recueilli également dans notre vallée plusieurs échantillons suspendus aux branches des arbustes. La guêpe des bois *(Vespa rufa)* nidifie en terre comme la guêpe vulgaire, mais elle est plus petite et a le ventre roux.

Ce développement anormal des guêpes a permis aux naturalistes de contrôler et de rectifier certaines données admises jusqu'ici.

Ainsi, M. F. Marchal constate que les reines fondatrices ne sont pas les seules pondeuses des nids, mais que les ouvrières, dites neutres, ont pondu l'an dernier des œufs en nombre considérable. Seulement ces œufs ne sont point fécondés et donnent toujours des mâles.

Siebold avait déjà démontré l'existence des ouvrières pondeuses chez les polistes, guêpes à abdomen plus mince et plus pointu, qui construisent un nid en forme de coupe dont le pédicule est fixé généralement aux parois des rochers (1). Leuckaert avait constaté avant lui que les ovaires de ces guêpes contenaient des œufs, et ces œufs sont capables de se développer *sans fécondation.* C'est un cas de parthénogène incontestable, car la dissection a montré que le *réceptacle séminal*, qui existe chez les femelles des guêpes, comme des abeilles, est toujours dépourvu de spermatozoïdes.

La parthénogène serait beaucoup plus commune chez les guêpes que chez les abeilles, suivant M. Marchal; c'est surtout au mois d'août que ce phénomène se manifeste; il est subordonné comme chez les abeilles à l'alimentation *intensive.* Il cesse dès que la nourriture devient moins abondante et moins riche.

Il semble résulter de ces observations que le *sexe* femelle est déterminé seulement par la fécondation chez les hyménoptères.

(1) On trouve communément cette espèce dans les provinces de Namur et de Luxembourg. Nous avons eu l'occasion de faire observer ses travaux en 1883 à M. le baron de Moreau, au château d'Andoye.

Cependant il faut se garder de généraliser ces observations, car chez d'autres hyménoptères, comme les *Cynipides* par exemple, la parthénogénèse, qui se continue pendant plusieurs années, n'engendre que des femelles.

Nous avons, dans un précédent article *(Les Instincts des hyménoptères,* Rev. des quest. scient., tome XXI, pp. 540 et suiv.), signalé la singulière et en apparence inexplicable faculté de certaines abeilles solitaires, comme les *osmies*, de pondre à volonté des mâles et des femelles suivant que les cellules qu'elles rencontrent en pondant sont petites ou grandes.

Les observations précédentes fournissent une explication très simple et très vraisemblable de ce curieux phénomène.

Lorsque l'abeille *voit* une petite cellule, par exemple, un *réflexe* se produit instantanément, resserrant les sphincters de l'orifice de la poche qui contient le sperme emmagasiné sur le trajet de l'oviducte. Alors l'œuf passe infécondé et nécessairement il ne peut en naître qu'un mâle. Au contraire, la vue d'une large cellule entraîne la dilatation de l'ouverture de la poche, et la fécondation se produisant entraîne la procréation d'une femelle. Ce serait un nouvel exemple des admirables et innombrables *causes finales* qui se révèlent à l'observateur dans l'étude des phénomènes biologiques et particulièrement du système nerveux.

On sait que les gâteaux des guêpes sont superposés dans un plan horizontal, contrairement à ceux des abeilles, et que leurs diverses assises de cellules prismatiques hexagonales sont soutenues et séparées par des piliers de carton. Les assises inférieures, construites en dernier lieu, sont formées de cellules plus larges destinées à l'incubation des reines.

Les espèces souterraines ne donnent des mâles qu'à la mi-août et des femelles-reines en septembre ; les espèces aériennes produisent des mâles et des femelles dès le mois de juin.

Après l'hivernage, les grosses femelles, fondatrices de colonies, commencent immédiatement la construction de leur nid en jetant les bases d'une première assise de cellules où elles déposent des œufs qui donneront naissance à des ouvrières. Les larves carnassières restent fixées par l'anus au fond de leurs cellules et reçoivent à manger la tête en bas. Elles se tissent un cocon pour la nymphose et déchirent après la dernière métamorphose la calotte de soie qui leur barre le passage. Ces petites femelles n'atteignent que la moitié du diamètre des reines-mères; elles se distinguent des mâles par des antennes plus courtes et un anneau de moins à l'abdomen.

Les observations de M. Marchal mettent en lumière l'automatisme de l'instinct de ces insectes auxquels des naturalistes trop complaisants ou imbus de théories *à priori* ont prêté de l'intelligence, comme aux abeilles.

Les expériences confirment la thèse que nous avons soutenue dans nos précédents articles, à savoir que l'instinct doit se réduire à une série de réflexes admirablement enchaînés en vue d'une fin à atteindre, mais à la combinaison desquels l'insecte est absolument étranger. Ce qui le prouve, c'est que dès qu'on interrompt ou qu'on intervertit la série, l'animal, en apparence si intelligent, devient absolument stupide. Il n'y a pas plus de raison d'admettre l'intelligence chez ces insectes que dans les mécanismes construits par la main des hommes. « C'est un véritable engrenage de machine », conclut M. Marchal, en constatant que la guêpe n'a aucune notion raisonnée de la succession et du but des actes qu'elle accomplit.

Ces causes finales fournissent, à notre avis, les meilleurs arguments en faveur de l'existence d'une intelligence extrinsèque, c'est-à-dire *de la création*, n'en déplaise à MM. les transformistes matérialistes, dont l'imagination se paie de mots. Comme le disait très bien Voltaire, si le travail d'une montre prouve l'existence d'un horloger, il ne viendra à l'esprit de personne de soutenir que ces séries

de mouvements prévus, calculés et raisonnés par le constructeur, sont combinés et voulus par l'organisme; à moins de raisonner comme le chef huron dont Washington Irving raconte plaisamment l'histoire et qui s'obstinait à demeurer devant la cathédrale de Québec pour découvrir l'individu caché dans l'horloge de la tour.

M. Marchal croit retrouver dans l'histoire de la vie des guêpes la preuve de l'évolution que l'abeille femelle *a dû* subir dans le cours des âges; il prétend nous faire voir comment la reine-abeille a dû primitivement accomplir le même travail que les ouvrières (comme le font encore les mères-guêpes) avant d'être entièrement spécialisée pour la ponte et incapable de tout autre travail. « La spécialisation si merveilleuse et en apparence inexplicable, dit-il, d'une société d'abeilles en ouvrières stériles et en une reine féconde, devient ainsi un phénomène à l'origine duquel il est possible de remonter, et loin d'impliquer à nos yeux une objection terrible contre le transformisme, elle se présente à nous comme l'une des preuves les plus imposantes que l'on puisse donner pour appuyer cette théorie. »

Quoi qu'en pense l'ingénieux observateur, « l'argument fameux tiré de la stérilité des ouvrières incapables de transmettre par hérédité leurs propres caractères » reste intact. Comparaison n'est pas raison.

On trouve dans les combinaisons de l'instinct toutes les séries imaginables sur lesquelles l'imagination féconde des darwinistes peut se donner libre carrière. Mais aucune de ces *hypothèses* ne constitue une *preuve* sérieuse.

M. Marchal rapporte encore plusieurs observations intéressantes qu'il a faites dans le courant de l'année dernière, notamment des expériences instituées dans une cage avec une centaine d'ouvrières pour contrôler le phénomène de la parthénogénèse.

Il a pu constater ainsi que la guêpe continue à construire et à fabriquer des bandelettes de papier alors

même que son travail est sans objet. C'est ainsi que le castor auquel on fournit des matériaux dans sa cage continue à construire des digues en terre battue.

Les guêpes privées de nourriture détachent les plus grosses larves de leurs cellules, les réduisent en bouillie et les donnent en pâture aux autres. A la fin de la saison, le massacre devient général, et les tendres mères deviennent d'impitoyables marâtres. Chez les abeilles, le massacre se borne à l'hécatombe des mâles après la fécondation. Il est probable que les guêpes ont comme celles-ci la faculté de produire à volonté des ouvrières et des reines en modifiant les rations, comme si elles avaient connaissance des lois de l'alimentation intensive.

M. Marchal en conclut que « la sélection a dû s'exercer sur l'aptitude plus ou moins grande que pouvaient présenter les divers individus à devenir plus gros et à subir certaines modifications sous l'influence de la nutrition. » Cela n'est pas bien clair, et nous préférons continuer à croire avec Pascal et Voltaire que ces *facultés admirables* démontrent d'une façon évidente l'existence d'une intelligence infinie qui se manifeste à nous dans le spectacle de l'univers. « Les *idées* se montrent à l'âme, disait Platon, à mesure qu'elle aperçoit les *copies* faites à leur image dans l'univers visible, et la raison humaine n'est qu'une image de la raison divine. Elles sont les *types* ou modèles éternels des choses. Les phénomènes matériels sont des fantômes enchaînés qui s'évanouissent sans cesse, mais qui manifestent clairement à nos yeux les idées de l'Être suprême. »

« Nous voici bien loin de votre talus », me direz-vous, ami lecteur.

Pas si loin qu'il vous semble, cependant; combien de fois ne me suis-je pas surpris à rêver, devant l'hôtellerie qui abrite nos lutins ailés, à cette divine fantasmagorie de l'univers qui charma et inspira les philosophes et les poètes de tous les âges.

Épicure lui-même et son disciple Lucrèce n'admettaient-ils pas l'existence des dieux sur cette raison que la nature elle-même en grave l'idée dans tous les esprits ?

Comme l'an dernier, à pareille époque (avril), j'ai vu sortir de mon talus ce prodigieux anatomiste à la grosse tête, de la famille des guêpes solitaires, qu'on appelle l'*ammophile hérissée* et dont M. Fabre a si bien décrit les étonnantes manœuvres. Il précède généralement de plusieurs semaines son congénère, l'ammophile des sables, dont l'abdomen délicat et allongé semble à peine rattaché au thorax par un mince pétiole formé de deux segments (1).

Les naturalistes de cabinet ont éprouvé le besoin de séparer ces deux sphégides en créant un sous-genre nouveau pour le premier, désormais baptisé du nom de *psammophile,* parce qu'il a les jambes plus épineuses, le pédicule plus long et le thorax plus velu que le premier !

Ces deux espèces, qui chassent les chenilles des noctuelles et des bombyx, diffèrent des véritables sphex par la conformation de leur bouche, c'est-à-dire que la lèvre inférieure et les mâchoires s'allongent chez eux pour former une sorte de trompe.

La nervulation des ailes présente aussi des caractères particuliers. Les deux nervures récurrentes (2) aboutissent à la deuxième cellule cubitale, et la troisième cellule cubitale touche à la cellule radiale (fig 2).

Ils ont trois ganglions nerveux thoraciques et six gan-

(1) Le premier segment abdominal est en forme de crin noir ; le deuxième se renfle en arrière, de couleur rouge, puis l'abdomen se renfle jusqu'au cinquième segment et se rétrécit brusquement jusqu'à la pointe. Cet abdomen se redresse pendant le vol. Le mâle a le chaperon couvert de poils argentés; celui de la femelle est glabre et plus large. Chez le *psammophile,* le pétiole est également noir, mais il est formé seulement de la moitié antérieure du premier segment de l'abdomen.

(2) Les nervures *récurrentes* limitent les cellules *médianes* ou *discoïdales* et aboutissent à la base des cellules *cubitales* ou *sous-marginales.* La cellule *radiale* ou marginale limite parfois jusqu'à la pointe le bord antérieur de l'aile (voir la planche à la fin de cet article, p. 178).

glions abdominaux. On se rappelle qu'ils introduisent leur dard empoisonné jusqu'aux ganglions de leurs victimes où le mouvement se centralise, dans le cinquième et le sixième segment ventral.

Sous le nom de *sphégides,* les premiers entomologistes avaient réuni toutes les guêpes solitaires vivant de proie et *fouisseuses,* dont les femelles ont les tarses antérieurs en forme de peigne ou de rateau et les pattes postérieures robustes, allongées et souvent épineuses. Dans les deux

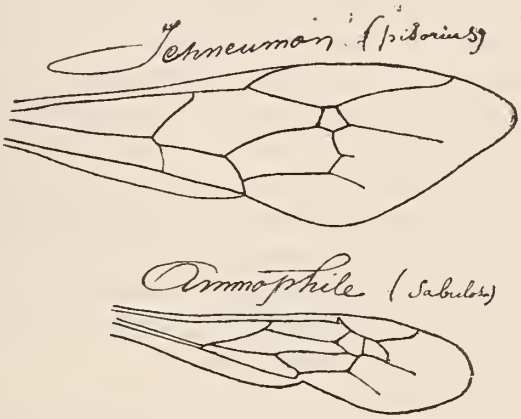


Fig. 2.

sexes les antennes sont grêles et *arquées,* et l'abdomen souvent pédiculé et strié de rouge, les ailes non pliées longitudinalement, la tête large et courte, le labre saillant, les mandibules fortes, le protothorax dilaté latéralement et s'étendant jusqu'à la base des ailes.

Leur appareil à venin, ayant une autre destination que chez la guêpe et l'abeille, se termine par un aiguillon creux et lisse, afin de pouvoir le retirer aisément du corps des victimes engourdies. Ils ne piquent que quand on les capture. Le venin est sécrété dans deux glandes ordinai-

rement ramifiées, conduisant par des canaux à un réservoir d'où part le canal qui aboutit à l'aiguillon. On ne connaît pas encore la composition du poison spécial qui, comme le curare, leur permet de paralyser leur victime sans la tuer (1).

On a séparé aujourd'hui des sphégides les *pompilides*, vulgairement appelées *guêpes des chemins*, à cause de la conformation différente du thorax.

L'abdomen est ordinairement rouge et noir, à peu près sessile ; le premier segment abdominal n'est pas séparé du second ; la tête est ronde ; elle porte des antennes grêles et rectilignes, de douze articles chez les femelles, de treize chez les mâles. Les pattes postérieures, longues et robustes, sont armées d'épines en dents de scie disposées sur le bord externe des jambes. Les pattes antérieures munies de poils pour *balayer* les rognures de bois détachées par les mandibules sont moins bien armées que celles des ammophiles ; aussi ne creusent-ils guère que dans le sable. Ce sont presque tous de *grands chasseurs d'araignées* et par conséquent des protecteurs de mouches. Leurs mandibules sont robustes et tranchantes, et leur piqûre est très douloureuse.

Les pompiles se reconnaissent à première vue par leur mode de locomotion. Ils sautillent en imprimant à leurs ailes un tremblotement continu.

Les genres se distinguent souvent par la forme des cellules de l'aile antérieure. Chez tous, la cellule marginale est courte et éloignée de la pointe. Presque tous ont trois cellules cubitales dont la seconde reçoit la première nervure récurrente.

Le pompile des chemins *(viaticus)* apparaît de fort bonne heure sur nos coteaux sablonneux où il pourchasse ardemment les petites araignées sauteuses de la famille

(1) *Les Instincts des hyménoptères*, op. cit. — Nous croyons utile de revenir sur la description de ces insectes, dont les mœurs présentent un si vif intérêt et qui sont faciles à observer.

des *lycoses* et des *saltiques*. En ce moment (mai) on les voit travailler au soleil sur toutes nos crêtes sablonneuses bruxelliennes qui bordent la vallée de la Dyle, emportant leur proie au vol, ventre à ventre, les pattes repliées, puis fouissant le sol pour enterrer leur victime anesthésiée ou pour en découvrir de nouvelles. Le plus souvent les pompiles nichent dans des galeries qu'ils se creusent dans le vieux bois. Le pompile des chemins, rouge et noir, s'attaque aux araignées fileuses, telles que la grande araignée domestique, *Tegenaria domestica*, dont la toile se termine par un tube où l'insecte se tient caché en attendant ses victimes. Dès qu'une mouche étourdie se prend dans ses filets, la cruelle tégénaire fond sur sa proie et lui suce le sang comme un vampire ; mais, par un juste retour des choses d'ici-bas, elle devient elle-même la proie du pompile qui ne chasse que pour ses descendants. Le pompile s'aventure hardiment sur la toile de l'araignée, qui se précipite en aveugle et s'arrête épouvantée à son aspect. Le chasseur en profite pour fondre sur elle et pour lui enfoncer son dard empoisonné dans l'unique ganglion où se réunissent chez les araignées les centres du mouvement. Puis il emporte laborieusement jusqu'à son terrier cette proie plus grosse et plus lourde que lui ; arrivé à destination, au lieu de tirer son gibier à reculons dans son trou, comme le font tous les sphégides, il l'y enfonce à coups de tête. Nous avons assisté plus d'une fois, dans une cabane ouverte à tous les vents, à ce manège dramatique. Nous avons fait observer aussi à plusieurs élèves les manœuvres singulières des pompiles chasseurs de *saltiques*, qui vont souvent déposer leur proie sur un brin d'herbe, à l'abri des congénères indiscrets, en attendant l'enfouissement dans le sable.

Le pompile noir, plus petit que le précédent, a des mœurs analogues. Rappelons qu'un autre insecte noir de la famille des *sphégides* chasse également les araignées : c'est le *Trypoxylon*, que nous avons décrit dans le précédent article.

Cette année, plusieurs colonies de grandes fourmis rousses *(Formica rufa)* ont élu domicile dans la zone sablonneuse de mon talus. Ce sont ces fourmis qui fournissent les œufs dont on nourrit les rossignols et les faisans; les poules de Campine doivent, paraît-il, leurs qualités spéciales à cet aliment stimulant et intensif. Les « œufs de fourmis » sont en réalité les nymphes ou larves de l'insecte dont les tumuli se rencontrent fréquemment dans nos bois de sapins et peuvent dépasser un mètre de hauteur.

Ces fourmis, dépourvues d'aiguillon, jouissent de la propriété de lancer l'acide formique par l'anus à une grande distance, quand elles sont irritées, et produisent ainsi une sensation de piqûre analogue à celle des orties. Très voraces, elles dévorent un grand nombre d'insectes morts ou blessés; elles préservent les arbres, au pied desquels elles s'établissent, des ravages des coléoptères xylophages. Ce sont aussi d'excellents préparateurs de squelettes. Il suffit d'enterrer un cadavre d'oiseau ou de petit mammifère dans leur nid pour obtenir au bout de quelques jours une véritable préparation anatomique. Ces fourmis n'élèvent pas des pucerons, comme les fourmis jaunes très nuisibles aux prairies, qui se rencontrent également sous les grès bruxelliens de mon talus. Celles-ci ont des habitations souterraines et entretiennent soigneusement dans leurs cavernes les pucerons radicicoles, parasites des racines de graminées. Il en est de même de la fourmi noire, *Lasius niger*. « Aurait-on deviné, s'écriait le naturaliste Hubert — qui, bien qu'aveugle, a si patiemment étudié, avec le concours de son fils et de son domestique, les mœurs des fourmis, — aurait-on deviné que les fourmis fussent des peuples pasteurs? » Elles parviennent à *traire* les pucerons en caressant avec leurs antennes l'abdomen et les deux appendices qui le terminent.

Peu de colonies d'insectes abritent autant de *commensaux* et de *parasites* que ces fourmilières. L'an passé,

nous avons extrait d'un nid de fourmis rousses une collection de grosses larves de cétoine dorée, plusieurs staphylins et autres coléoptères, des homoptères, des arachnides, etc., mais nous n'avons jamais rencontré les *claviger*, aveugles nourris par les fourmis comme les pucerons.

Ces trois espèces de formicides deviennent souvent sur mon talus la proie des *fourmis-lions* dont les entonnoirs abondaient cette année dans l'étage sablonneux. Inutile de décrire les mœurs de cette curieuse larve terrestre de névroptère présentant l'aspect d'une punaise poilue et rappelant la forme d'une libellule à l'état parfait. Tout le monde a remarqué dans les chemins creux, sablonneux, exposés au sud ou sud-ouest, ces petits entonnoirs du fond desquels émergent deux formidables tenailles toujours prêtes à saisir l'imprudent qui s'aventure sur les bords croulants du précipice. Pour se métamorphoser, cette larve se tisse un cocon sphérique revêtu de grains de sable. On obtient aisément l'insecte parfait en captivité en élevant ces larves, tandis qu'on le rencontre très rarement en liberté.

Que n'a-t-on pas écrit depuis un siècle sur la prétendue intelligence des fourmis, de leur langage, de leurs industries, de leur architecture, de leur *évolution!* Les ouvrages de John Lubbock et Cie sont trop connus pour que nous croyions utile d'y revenir. Les fourmis, à les en croire, viendraient immédiatement après l'homme au point de vue du développement intellectuel. Encore une fois, il faut beaucoup en rabattre et, pour s'en convaincre, il suffit d'observer attentivement ces curieux myrmidons qui réalisent, en effet, des prodiges dans le cycle fatal de leur instinct, mais qui montrent comme les autres une stupidité à toute épreuve dès qu'on les en écarte. Bouleversez brusquement, par exemple, le dôme des fourmis rousses de façon à mettre à nu les larves et les cocons déposés dans les galeries supérieures. Vous les voyez s'agiter stérilement, courir en tous sens, projeter vainement en l'air leur acide

formique, s'emparer de leurs cocons et les lâcher ; puis, un moment après, avec une incohérence remarquable, saisir des brins de paille, des fibres de bois souvent plus grosses qu'elles, pour les abandonner ensuite sans y revenir et recommencer indéfiniment ce manège, dépensant ainsi en pure perte leur énergie et leur travail.

L'un des traits de mœurs les plus caractéristiques des sociétés de fourmis, c'est l'*esclavagisme*.

Il est certain que plusieurs espèces belliqueuses partent en guerre pour assaillir traîtreusement des nids d'autres espèces, dont elles capturent les nymphes, parfois après s'être livrées à un véritable massacre des adultes. Nous avons décrit jadis ici-même (1), d'après des auteurs américains, les mœurs des fourmis *coupeuses de tête,* qui tranchent d'un seul coup de leurs puissantes mandibules le col de leurs ennemies et ne se retirent que lorsque le champ de bataille est jonché de ces dépouilles.

Ces fourmis combattantes présentent un remarquable exemple de différenciation organique, déterminée, suivant les transformistes, par la différenciation *fonctionnelle.* Elles sont toutes mâchoires et toutes pattes ; le corps, le *poids mort,* est réduit au minimum, tandis que chez d'autres espèces, *entretenues et nourries* par leurs esclaves, ces organes sont réduits ou avortés.

Nous avons, à ce propos, appelé à plusieurs reprises dans cette *Revue* l'attention des philosophes sur les vaines tentatives d'explication de l'instinct, notamment chez les insectes, par les naturalistes de l'École positiviste (1).

L'inépuisable fécondité d'imagination des romanciers darwinistes leur permet, nous le répétons, d'entrevoir dans l'étude des facultés psychiques des animaux l'explication

(1) *Les Parasites de l'agriculture en Europe et aux États-Unis.* Rev. des quest. scient., vol. XIII, pp. 353 et suiv. ; vol. XIV, pp. 204 et suiv.

(1) *Les Instincts des hyménoptères.* Rev. des quest. scient., t. XXI, pp. 540 et suiv.

de l'origine des âmes et des sociétés humaines. A notre avis, la nature est absolument inintelligible dans cette hypothèse qui affirme l'acquisition lente et la transformation des instincts par la sélection naturelle et les changements insensibles de milieu.

Depuis la publication de nos études, de nombreux articles pour et contre la psychogénie darwinienne ont paru dans divers périodiques. En Angleterre, M. Romanes, fervent apôtre de l'évolution, a publié un livre auquel a répondu par un autre M. St-Georges Mivart, philosophe spiritualiste convaincu. Cependant, nous croyons que si les hypothèses des *positivistes* sont inadmissibles et même invraisemblables, l'on ne peut guère entrevoir jusqu'ici, dans une autre hypothèse, la solution d'un des problèmes les plus ardus que l'observation de la nature a fait surgir depuis Aristote.

Qu'est-ce que l'âme des bêtes? En ont-elles une? Faut-il croire avec certains métaphysiciens du moyen âge, que cette âme est une substance intermédiaire entre l'esprit et le corps, *inétendue* et *indivisible* et cependant *non spirituelle?* Ces définitions, qui peuvent contenter des philosophes aimant à planer dans les régions purement spéculatives, ne sont pas faites, on en conviendra, pour donner satisfaction aux philosophes contemporains, quelle que soit d'ailleurs l'école à laquelle ils appartiennent.

Les scolastiques, qui s'inspiraient de la philosophie d'Aristote, expliquaient tout par la connaissance et l'appétit, l'une dirigeant l'autre. Mais qui dit *connaissance* ne présuppose-t-il pas nécessairement l'existence d'un principe spirituel? Et dans la négative, ne fournit-on pas, sans le vouloir, des armes aux positivistes, qui nient l'existence d'une solution de continuité entre la matière et l'esprit? Pourquoi ne pas avouer franchement qu'on n'y voit goutte, au lieu de tenter des explications qui font sourire les esprits positifs les moins imbus de préjugés positivistes? En attendant que de nouvelles observations, élargissant

le champ des recherches, permettent de tenter une explication moins inaccessible au sens commun, certains naturalistes se demandent s'il ne vaut pas mieux chercher à interpréter les phénomènes par analogie en s'appuyant sur des lois connues? Ainsi, par exemple, si les prodigieuses manifestations de l'instinct se déroulent sous nos yeux d'une façon en quelque sorte automatique, pourquoi n'admettrait-on pas purement et simplement la théorie cartésienne de l'engrenage qui démontre l'existence d'une intelligence extrinsèque? On répond avec raison que cette théorie, acceptable à la rigueur pour les animaux inférieurs, paraît tout à fait insuffisante quand il s'agit d'interpréter le phénomène psychique des animaux supérieurs. Il répugne de croire que nos animaux domestiques, qui manifestent à première vue tant de signes d'intelligence, ne possèdent pas une étincelle de cette lumière céleste qui resplendit dans l'âme humaine et a permis à l'homme de comprendre et de conquérir l'univers.

Cependant, si petite que soit l'étincelle, si le principe est spirituel, simple et indivisible, il faut admettre son indestructibilité, sous peine d'altérer gravement la notion que nous nous faisons de la spiritualité et de fournir peut-être de nouvelles armes aux positivistes. On le voit, la question est épineuse, et nous croyons devoir la poser franchement parce que nous sommes animés du désir sincère de la voir résoudre.

Descartes avait parfaitement compris la difficulté de ce dilemme; c'est pourquoi il n'hésitait pas, malgré les apparences et le *vox populi,* à risquer sa théorie des bêtes-machines, vouée d'avance à l'impopularité et qui nous valut de si jolis vers du bon La Fontaine. Cette théorie est, au fond, la théorie de l'école positiviste moderne, le déterminisme, mais que Descartes se gardait bien d'étendre au genre humain. *L'homme se détermine, l'animal est déterminé.* Ainsi, d'un seul coup, il élevait une barrière infranchissable entre l'homme et la bête. Nous examinerons

plus loin, en pénétrant dans l'examen des faits, jusqu'à quel point cette doctrine est conciliable avec les données de l'observation et les révélations de la biologie.

Dans une étude intitulée *Les Cités animales et leur évolution,* M. Berthelot, ancien ministre de l'instruction publique, sénateur de la République française, membre de l'Institut et professeur au Collège de France, prétend établir cependant des analogies entre les sociétés animales et les sociétés humaines. Le célèbre chimiste (1) commence par se demander si les sociétés animales sont le produit d'un instinct fatal héréditaire, et pourquoi il en aurait été autrement des sociétés humaines? Il affirme que les sociétés animales ne sont pas plus immobiles que les nôtres, qu'elles se développent et se renouvellent suivant des procédés analogues, appropriés aux milieux où elles sont obligées de vivre.

« Pendant vingt-cinq ans, dit-il, j'ai observé dans un coin du bois de Sèvres une société de fourmis. » La cité, en pleine prospérité quand il la vit pour la première fois, ne tarda pas à fonder une colonie qui devint une grande fourmilière, tandis que la cité fondatrice ne cessa de décroître. Les habitants, devenus moins nombreux et moins actifs à apporter des matériaux et des provisions, ne l'ont pas cependant abandonnée, mais « son état demi-ruiné rappelle celui de Babylone, subsistant, pendant les premiers siècles de l'ère chrétienne, au voisinage de Séleucie et de Ctésiphon successivement fondées par des civilisations plus modernes ».

Qu'on ne s'y trompe point cependant : quoi qu'en disent sir J. Lubbock et M. Berthelot, le genre *Polyergus* auquel ces fourmis appartiennent (fourmi amazone) présente des

(1) Dans notre étude *Le Cycle vital de la matière,* Rev. des quest. scientif., tome VIII, pp. 5 et suiv., nous avons analysé l'œuvre de M. Berthelot dans des termes tels qu'on ne peut nous suspecter de professer à son égard des préjugés capables d'aveugler notre jugement.

mandibules étroites et aiguës à l'extrémité, mais sans dents aux bords masticateurs. Force est donc à cet insecte de recourir à d'autres insectes pour s'alimenter, mais les ouvrières savent marcher, se suivre à la file et se porter secours à l'occasion.

La décadence de ces races est donc une pure hypothèse. La règle, la loi des sociétés animales, c'est au contraire la division du travail la mieux comprise, la plus sagement mesurée, la distribution des énergies la plus ingénieuse, la plus économique et la plus savante, le mutualisme le plus édifiant.

M. Berthelot qui, rendons-lui cette justice, se plaît à reconnaître l'existence du libre arbitre, contrairement aux positivistes contemporains, convient que si les vicissitudes des cités de fourmis rappellent celles des cités humaines, il n'en est pas moins vrai que la structure générale, l'aspect, les usages de ces cités ne semblent guère avoir changé depuis que nous les observons.

C'est là un aveu précieux à enregistrer. En effet, les mœurs des insectes décrits par les naturalistes de l'antiquité, d'il y a trois mille ans et plus, ne diffèrent point des habitudes que nous pouvons observer aujourd'hui. M. Berthelot voudra bien convenir qu'il n'en est point de même des sociétés contemporaines.

Il se demande, il est vrai, s'il en a toujours été ainsi, « si les progrès de ces sociétés animales n'ont pas été accomplis autrefois, *pendant des périodes trop anciennes pour avoir pu être observées* ».

Nous répondons que c'est là une hypothèse *absolument gratuite,* qui ne repose plus sur aucun fait d'observation, de l'aveu même de l'auteur, ce qui nous étonne profondément de la part d'un homme qui s'est acquis une si grande et si légitime réputation dans le monde savant par ses recherches et ses découvertes dans les sciences positives.

Quand M. Berthelot prenait corps à corps les philosophes de l'ancienne école vitaliste, et qu'il leur démon-

trait, par ses admirables synthèses des corps organisés, que la force vitale n'est souvent autre chose dans l'organisme que le jeu normal de forces physico-chimiques, il se plaisait à accumuler les expériences et les démonstrations pour confondre les conceptions théoriques de ses adversaires.

Ne dirait-on pas qu'aujourd'hui le savant professeur, aveuglé à son tour par des conceptions *à priori*, c'est-à-dire par l'esprit de système, se plaît à renverser les rôles et à suivre dans ses raisonnements la méthode qu'il avait si justement critiquée chez ses adversaires?

Affirmer, comme il le fait, « que les races de fourmis ont terminé leur évolution et que » depuis lors « l'organisation de leurs cités se transmet sans changement notable », c'est là une hardiesse qui nous ferait friser de très près certains vices de raisonnement définis et dénommés dans les cours de logique; M. Berthelot voudra bien reconnaître, en y regardant de plus près, que, tandis que la dernière de ces deux propositions constitue un fait notoire, la première est une conception purement spéculative dont son imagination fait tous les frais.

Pour être autorisé, conformément aux principes de la méthode expérimentale, dont il sut tirer jadis un si brillant parti, à affirmer « que les races de fourmis ont terminé leur évolution », il fallait pour commencer établir l'existence de cette évolution dans le passé, comme les historiens l'ont fait pour les sociétés humaines; ou tout au moins donner des preuves qu'il existe, à côté des sociétés d'insectes « qui ont parcouru le cycle des combinaisons intellectuelles compatibles avec leurs organes et les milieux qui les ont sollicitées à l'action », d'autres sociétés où cette évolution est en voie de s'accomplir.

M. Berthelot fait observer que la race chinoise, de même que la race égyptienne, est parvenue, après une évolution historique, à un état limité qui semble vouloir durer autant que la société elle-même, et que le changement de

cet état marquera probablement le terme fatal de la Chine, comme il a marqué celui de l'Égypte au dernier siècle de l'empire romain. En d'autres termes, et pour employer le langage des sciences physiques, il suppose que, la réserve d'énergie intellectuelle et morale d'une race étant épuisée, la société qu'elle forme arrive à un état stationnaire jusqu'à ce qu'elle succombe au contact de races plus jeunes, animées d'une énergie supérieure. Il se demande enfin si cette histoire ne sera pas celle des races européennes, lorsqu'elles auront consommé toute la réserve d'énergie inhérente à leur espèce et au globe terrestre dont elles auront couvert et dominé la surface?

Nous nous bornons à exposer sous toutes réserves ces aperçus sociologiques, auxquels on ne contestera pas le mérite de l'originalité, mais qui présentent toujours, à notre avis, le défaut capital de reposer sur les nuages de l'hypothèse et de confondre systématiquement deux phénomènes d'un ordre absolument différent : l'intelligence de l'homme et l'instinct des animaux; la première qui repose sur le libre arbitre, éminemment perfectible et faillible ; le second, au contraire, essentiellement immuable et infaillible, se déroulant fatalement comme la série coordonnée de mouvements d'un système particulier d'engrenages.

Nous avons vu plus haut qu'on a défini l'instinct *une habitude héréditaire;* et comme l'habitude s'acquiert par la répétition des actes qui la constitue, on a supposé que l'instinct pouvait résulter par voie de *sélection naturelle* de l'acquisition lente et successive d'habitudes qui se seraient enchaînées et coordonnées de génération en génération.

La répétition de mouvements volontaires et laborieux au début, c'est-à-dire exigeant une dépense marquée d'énergie, finit par réduire au minimum la quantité de forces nécessaires pour les produire. C'est ce que n'ignorent point tous les artistes qui manient un outil ou un

instrument. En sorte que des actions volontaires chez les ascendants pourraient devenir en quelque sorte spontanées ou automatiques chez les descendants, et n'exigeraient plus guère l'intervention de la conscience et de la volonté. Telle serait le genèse de l'*instinct*, suivant les philosophes de l'école positiviste, qui vont même jusqu'à prétendre que l'évolution sociale progressive de l'humanité, en éliminant lentement et nécessairement par la sélection naturelle les impulsions criminelles, c'est-à-dire *antisociales*, que nous avons héritées de nos ancêtres sauvages ou des *anthropomorphes* dont ils descendent, finira par aboutir à un état social idéal, où l'individu travaillera spontanément pour le bien commun, comme dans les sociétés animales des abeilles et des fourmis.

Ainsi soit-il !

Seulement, qu'on nous permette encore une fois de faire remarquer que ces hypothèses, inspirées par une hypothèse chère aux soi-disant positivistes, ne reposent sur aucun fait ni sur aucune preuve de transformation de l'intelligence en instinct dans la série animale. Ce qui nous confond, c'est de voir des hommes qui nous reprochent dédaigneusement d'admettre l'existence du surnaturel se payer de pareilles piperies.

M. Berthelot a publié depuis dans la *Revue des Deux Mondes* (1890) une nouvelle étude sur les mœurs des fourmis.

Cette fois il s'agit du siège d'un hangar entrepris par les habitants d'une fourmilière. L'illustre chimiste persiste à voir dans les manœuvres de ces persévérants hyménoptères des preuves multiples d'intelligence et de raisonnement. Malgré tous les moyens de défense qu'il a imaginés pour garantir sa propriété des attaques de ses agresseurs lilliputiens, il a dû finir par s'avouer vaincu. En beau joueur, la partie perdue, il s'incline devant ses vainqueurs et leur rend un éclatant hommage, sans trop se

demander si ce qu'il prend pour des manifestations de l'intelligence ne constitue pas uniquement un ensemble de manifestations variées de cet instinct spécifique dont les adaptations variées aux divers milieux commandent l'admiration, mais ne démontrent aucunement l'existence du raisonnement chez l'animal. La preuve, c'est que les fourmis continuent à se faire massacrer aveuglément pour atteindre l'appât, ce qui est bien la caractéristique de l'instinct.

Mais le système conçu *à priori* exige qu'il en soit autrement. Et voilà pourquoi les fourmis « manifestent plus d'intelligence que l'homme », car l'instinct, nous le répétons, n'est pas seulement une *science* mais souvent une *prescience*, puisque les insectes prévoient l'avenir dans leurs entreprises et leurs constructions avec une pénétration dont l'intelligence humaine est absolument incapable.

M. Richet convient que ces instincts compliqués des fourmis, comme des abeilles et des sphex, *font le désespoir des théoriciens de l'évolution* et n'ont rien de commun avec l'intelligence. Il n'admet pas davantage la transformation d'un animal intelligent en automate par la répétition des mouvements.

La vérité, c'est que la psychogénie moderne vogue, à pleines voiles, sur les vagues perfides de l'imagination. L'histoire des races décadentes des fourmis et des fourmilières demi-ruinées qui rappellent Babylone subsistant au voisinage de Ctésiphon évoque le souvenir de ces *contes bleus* qu'Édouard de Laboulaye, le paradoxal et spirituel auteur de *Paris en Amérique*, narrait avec tant de charmes, il y a quelque trente ans, aux lecteurs de la *Revue des Deux Mondes*.

Les transformistes ne sont pas plus difficiles quand il s'agit de fournir la preuve de la transformation des mœurs ou de la décadence d'une espèce, que de la transformation des formes. Il leur suffit d'observer un trait de mœurs

resté inaperçu ou non décrit pour prendre l'instinct en flagrant délit de transformation, *comme si la limite d'élasticité de l'instinct spécifique était tracée par les écrits des naturalistes contemporains* et par leurs observations incomplètes.

C'est ainsi que M. H. Nicolas conclut prématurément à l'intelligence des insectes parce qu'il constate chez les osmies la faculté de varier la construction de leur nid et de produire de nouvelles séries de réflexes dans de nouveaux milieux. C'est ainsi encore que M. Ch. F. Ferton tirait récemment *(Revue scientifique*, 19 avril 1890), en faveur de l'évolution des instincts, des conclusions analogues qui font le plus grand honneur à son imagination, mais dont nous nous permettons de révoquer en doute la portée scientifique. M. Ferton va jusqu'à découvrir l'origine du courage individuel ; l'aurore de notre civilisation, dans l'assistance que se prêtent certains hyménoptères pour résister aux entreprises de leurs parasites (1).

En remontant des mouvements des insectes à leurs sensations, M. A. Netter a démontré que ces mouvements ont été mal interprétés par les entomologistes idéologues, et sont déterminés nécessairement (2) par des sensations visuelles ou musculaires. L'anatomie du système nerveux des articulés confirme cette manière de voir. Le cerveau des insectes est rudimentaire. Il est formé de ganglions analogues à ceux qui déterminent les réflexes de la vie organique et ne ressemble nullement au cerveau des animaux supérieurs. Cependant, suivant John Lubbock et son école, les fourmis devraient être rangées immédiatement après l'homme au point de vue du développement et des facultés intellectuelles.

Ainsi l'on affirme d'une part que l'intelligence est fonc-

(1) Rev. des quest. scientif., tome XXVIII, pp. 100 et suiv. : *Les Visiteurs d'un saule marceau.*

(2) *Académie des sciences de Paris*, 1886, 7.

tion du développement du cerveau, et d'autre part on n'hésite pas à placer à la tête du règne animal, au point de vue du développement intellectuel, des bestioles qui n'ont pas de cerveau ou qui n'en possèdent qu'un embryon. Toujours la logique du positivisme, logique révolutionnaire s'il en fut (1).

« L'observation quotidienne nous apprend, dit M. Charles Richet, *que l'intelligence et l'instinct sont en quelque sorte contradictoires : à mesure que l'intelligence s'accroît, l'instinct diminue.* » Les animaux inférieurs, comme les insectes, sont aussi ceux dont les instincts sont les plus perfectionnés, tandis que chez les êtres supérieurs il y a moins d'instincts et des instincts moins compliqués. Chez l'homme, il n'y a plus guère d'instinct, si l'on entend par là cette extraordinaire succession d'actes compliqués nécessaires. M. Richet en conclut que, « dans les causes qui ont déterminé les instincts, la part de l'intelligence est *très faible, négligeable et peut-être même nulle,* comme elle est nulle dans l'acte réflexe. Or, l'instinct qui se réduit à une série de réflexes coordonnés savamment en vue d'un but à atteindre ne peut être l'effet d'un hasard ; il doit donc dériver d'une cause extrinsèque intelligente. M. Richet en convient implicitement quand il affirme que « l'intelligence n'est pas en eux, mais seulement *dans la loi* (?) qui en a favorisé l'apparition à la surface de la terre ». C'est le milieu qui a fait tout, dit-il, et cependant l'instinct semble révéler une intelligence *supérieure profonde,* prévenant les dangers, devinant l'avenir, préparant à longue échéance le salut des générations futures. M. Richet pourrait ajouter : *Sacrifiant souvent l'individu à la conservation de l'espèce, au maintien de l'équilibre social, ce qui démontre clairement que l'intelligence n'est pas dans l'individu.* « Elle n'est ni en lui ni en ses ancêtres, conclut M. Richet, car aucun n'a jamais songé au grand but

(1) *Les Visiteurs d'un saule marceau.* Conclusion.

qu'il exécutait. » L'intelligence est dans *la loi de la sélection naturelle.* « L'araignée tisse admirablement sa toile, mais elle ne comprend pas pourquoi elle tisse. Son organisme est parfait mais inintelligent, et la sélection naturelle a assuré son triomphe, car elle se préoccupe de la perfection et non pas de l'intelligence des mécanismes qu'elle protège. »

Habemus confitentem reum : n'est-ce pas une profession de foi spiritualiste dans toutes les règles, émanant d'un savant qui passe généralement pour un adepte de l'école positiviste ?

Il importe cependant de relever à ce propos une singulière contradiction de certains évolutionnistes athées qui affirment doctoralement avec Darwin les intentions, les combinaisons et les calculs de la *sélection naturelle.* Pourtant point de milieu : ou la sélection naturelle est la manifestation éclatante et la réalisation infaillible à travers le temps et l'espace *d'une idée divine,* comme dirait Platon ; ou elle n'est qu'une résultante inconsciente et aveugle des propriétés nécessaires de la matière. Si l'on se range à cette dernière opinion, qu'on ne cherche donc pas à abuser le lecteur avec *des mots* qui signifient le contraire de ce que l'on pense. La loi par laquelle l'intelligence se manifeste est une abstraction, ce n'est pas un être réel, mais elle est l'expression de la volonté d'un être intelligent et conscient. Il n'y a pas à sortir de là ; pourquoi ne pas le dire ? Parce que la mode exige qu'il en soit autrement, et qu'un savant qui prononce le nom de Dieu est suspect de se laisser prendre « dans l'engrenage de la superstition » ; préjugé véritablement étrange, puisque l'expérience prouve que *l'idée de Dieu* est aussi indispensable à la vie des peuples et à la conservation des sociétés que l'instinct à la conservation des espèces.

Nous n'avons cessé d'affirmer cette manière de voir depuis plus de vingt ans que nous avons suivi pas à pas les explications des biologistes et des natura-

listes philosophes sur ce terrain ; la nature est absolument inintelligible dans l'hypothèse positiviste, qui affirme l'acquisition lente des instincts par la répétition des exercices et les changements de milieu. En appelant, il y a plusieurs années, l'attention des philosophes sur les mœurs de certains hyménoptères que les belles observations de M. H. Fabre ont mises en pleine lumière, nous avons mis les positivistes au défi de fournir une explication satisfaisante de ces phénomènes extraordinaires. Depuis lors ces observations ont fait l'objet de nombreux commentaires sans faire avancer d'un pas la solution du problème.

L'insecte ne peut prévoir les besoins de la larve, parfois opposés aux siens, comme c'est le cas chez les hyménoptères et les diptères lécheurs ou suceurs dont les larves sont carnassières ; il ne peut calculer lui-même la valeur alimentaire des rations en vue de développer tel organe ou telle fonction plutôt que telle autre, comme on l'observe régulièrement chez les abeilles. Il ne peut résoudre de problème de géométrie en construisant une ruche en collaboration de plusieurs milliers d'autres. Ce merveilleux accord et cette *prescience* des ouvrières stériles sont tout à fait inexplicables.

L'ouvrière ne peut avoir conquis par la *sélection naturelle*, c'est-à-dire par des acquisitions lentes de l'expérience accumulée des ancêtres, ces merveilleuses facultés de calcul dont on ne constate pas de trace chez la femelle féconde qui l'a engendrée. Du temps d'Aristote comme aujourd'hui, les femelles fécondes des abeilles se consacraient uniquement à la ponte. Darwin et ses disciples n'ont jamais réussi, et pour cause, nous le répétons, à fournir une explication satisfaisante de ce grand problème, puisque tout leur système est basé précisément sur la transmission par voie d'hérédité des qualités acquises par tâtonnement à travers les siècles, qualités entretenues et développées par l'exercice, dans la lutte pour l'existence.

Nulle part peut-être mieux qu'ici n'éclate à tous les yeux des chercheurs non prévenus la nécessité d'admettre l'intervention d'une cause extrinsèque, c'est-à-dire l'existence de la *Providence*, en d'autres termes *l'existence de Dieu.*

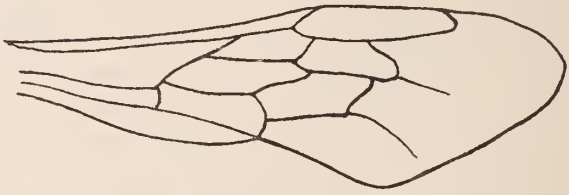
Si beaucoup de savants de notre temps qui n'ont pas fait d'études de philosophie et qui se plaisent à conspuer la métaphysique où ils ne voient que du feu, voulaient se donner la peine de méditer sérieusement toute la portée de ces enseignements de la nature, nous sommes convaincu qu'ils finiraient par se rendre à l'*évidence.* Nous parlons, bien entendu, des esprits libres, sans préjugés, toujours prêts à sacrifier leurs préférences et leurs passions sur l'autel de la vérité, et non de certains spécialistes aux vues étroites qui font profession de matérialisme *à priori*, parce que le matérialisme est à la mode et met la conscience à l'aise. Nous sommes convaincu, pour notre part, que beaucoup de savants ne versent dans le matérialisme que parce qu'ils n'ont pas fait d'études sérieuses de philosophie. A ce point de vue, on ne saurait assez insister sur la nécessité de renforcer cet enseignement dans les facultés scientifiques universitaires, où malheurement ces cours ont été confiés trop longtemps à des titulaires étrangers ou imparfaitement initiés aux progrès scientifiques (1).

AGRICOLA.

(1) Voir REVUE GÉNÉRALE, n° de juin 1879, *La Philosophie naturelle en Angleterre.*

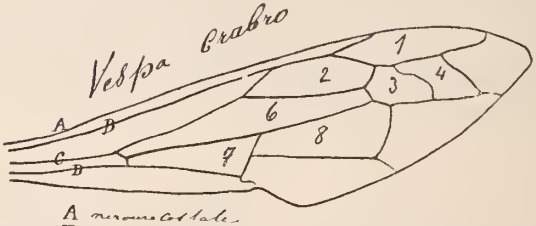
Anthophore (pilipes)

Osmie (bicorne)



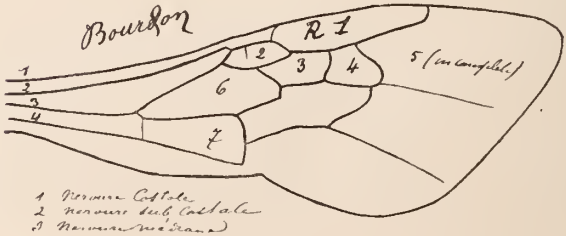
1° Cellule radiale
2. 3. 4. cellules cubitales
6 7 8 " " discoïdales

Vespa crabro



A nervure costale
B " " sub costale
C " " médiane
D " " anale

Bourdon



1 Nervure costale
2 Nervure sub costale
3 Nervure médiane
4 Nervure anale

QUELQUES RÉFLEXIONS

AU SUJET

DE LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

PREMIÈRE PARTIE

QU'EST-CE QU'UNE EXPÉRIENCE DE PHYSIQUE ?

I. *Une expérience de physique n'est pas simplement l'observation d'un phénomène; elle est, en outre, l'interprétation théorique de ce phénomène.*

Qu'est-ce qu'une expérience de physique? Voilà une question qui étonnera sans doute plus d'un lecteur de la *Revue des questions scientifiques;* est-il besoin de la poser et la réponse n'est-elle pas évidente? Produire un phénomène physique dans des conditions telles qu'on puisse l'observer exactement et minutieusement, au moyen d'instruments appropriés, n'est-ce pas l'opération que tout le monde désigne par ces mots : une expérience de physique?

Entrez dans ce laboratoire; approchez-vous de cette table qu'encombrent une foule d'appareils : une pile électrique, des fils de cuivre entourés de soie, des godets

pleins de mercure, des bobines, un barreau de fer qui porte un miroir ; un observateur enfonce dans de petits trous la tige métallique d'une fiche dont la tête est en ébonite ; le fer oscille et, par le miroir qui lui est lié, renvoie sur une règle en celluloïde une bande lumineuse dont l'observateur suit les mouvements ; voilà bien, sans doute, une expérience : ce physicien observe minutieusement les oscillations du morceau de fer. Demandez-lui maintenant ce qu'il fait ; va-t-il vous répondre : « j'étudie les oscillations du barreau de fer qui porte ce miroir ? » Non ; il vous répondra qu'il mesure la résistance électrique d'une bobine ; si vous vous étonnez, si vous lui demandez quel sens ont ces mots et quel rapport ils ont avec les phénomènes qu'il a constatés, que vous avez constatés en même temps que lui, il vous répliquera que votre question nécessiterait de trop longues explications et vous enverra suivre un cours d'électricité.

C'est qu'en effet l'expérience que vous avez vu faire, comme toute expérience de physique, comporte deux parties : elle consiste, en premier lieu, dans l'observation de certains phénomènes ; pour faire cette observation, il suffit d'être attentif et d'avoir les sens suffisamment déliés ; il n'est pas nécessaire de savoir la physique ; elle consiste, en second lieu, dans l'*interprétation* des faits observés ; pour pouvoir faire cette interprétation, il ne suffit pas d'avoir l'attention en éveil et l'œil exercé ; il faut connaître les théories admises ; il faut savoir les appliquer, il faut être physicien. Tout homme peut, s'il voit clair, suivre les mouvements d'une tache lumineuse sur une règle transparente, voir si elle marche à droite ou à gauche, si elle s'arrête en tel ou tel point ; il n'a pas besoin, pour cela, d'être grand clerc ; mais s'il ignore l'électrodynamique, il ne pourra achever l'expérience ; il ne pourra mesurer la résistance de la bobine.

Prenons un autre exemple. Regnault étudie la compressibilité des gaz ; il prend une certaine quantité de

gaz; il l'enferme dans un tube de verre; il maintient la température constante ; il mesure la pression que supporte le gaz et le volume qu'il occupe. Voilà, dira-t-on, l'observation minutieuse et précise de certains phénomènes, de certains faits. Assurément, devant Regnault, entre ses mains, entre les mains de ses aides, des faits se sont produits; est-ce le récit de ces faits que Regnault a consignés pour contribuer à l'avancement de la physique? Non. Dans un viseur, Regnault a vu l'image d'une certaine surface de mercure affleurer à un certain trait; est-ce là ce qu'il a inscrit dans la relation de ses expériences? Non, il a inscrit que le gaz occupait un volume ayant telle valeur. Un aide a élevé et abaissé la lunette d'un cathétomètre jusqu'à ce que l'image d'un autre niveau de mercure vînt affleurer le fil d'un réticule; il a alors observé la disposition de certains traits sur le vernier du cathétomètre; est-ce là ce que nous trouvons dans le mémoire de Regnault? Non, nous y lisons que la pression supportée par le gaz avait telle valeur. Un autre aide a vu, dans un thermomètre, le mercure affleurer à un certain trait invariable; est-ce là ce qui a été consigné? Non, on a marqué que la température était fixe et atteignait tel degré. Or qu'est-ce que la valeur du volume occupé par le gaz, qu'est-ce que la valeur de la pression qu'il supporte, qu'est-ce que le degré de température auquel il est porté? Sont-ce des faits? Non, ce sont trois abstractions.

Pour former la première de ces abstractions, la valeur du volume occupé par le gaz, et la faire correspondre au fait observé, c'est-à-dire à l'affleurement du mercure en un certain trait, il a fallu jauger le tube, c'est-à-dire faire appel non seulement aux notions abstraites de l'arithmétique et de la géométrie, aux principes abstraits sur lesquels reposent ces sciences, mais encore à la notion abstraite de masse, aux hypothèses de mécanique générale et de mécanique céleste qui justifient l'emploi de la balance dans la comparaison des masses. Pour former la seconde, la

valeur de la pression supportée par le gaz, il a fallu user des notions si profondes, si difficiles à acquérir de pression, de force de liaison, appeler en aide les lois mathématiques de l'hydrostatique, fondées elles-mêmes sur les principes de la mécanique générale; faire intervenir la loi de compressibilité du mercure dont la détermination se relie aux questions les plus délicates et les plus controversées de la théorie de l'élasticité. Pour former la troisième, il a fallu définir la température, justifier l'emploi du thermomètre; et tous ceux qui ont étudié avec quelque soin les principes de la physique savent combien la notion de température est éloignée des faits et difficile à saisir.

Ainsi, lorsque Regnault faisait une expérience, il avait des faits devant les yeux, il observait des phénomènes; mais ce qu'il nous a transmis de cette expérience, ce n'est pas le récit des faits observés; ce sont des données abstraites que les théories admises lui ont permis de substituer aux documents concrets qu'il avait réellement recueillis.

Ce que Regnault a fait, c'est ce que fait nécessairement tout physicien expérimentateur; voilà pourquoi nous pouvons énoncer ce principe, dont la présente étude développera les conséquences :

*Une expérience de physique est l'observation précise d'un groupe de phénomènes, accompagnée de l'*INTERPRÉTATION *de ces phénomènes; cette interprétation substitue aux données concrètes réellement recueillies par l'observation des représentations abstraites et symboliques qui leur correspondent en vertu des théories physiques admises par l'observateur.*

II. *Ce genre d'expérience caractérise les sciences arrivées à la phase dite rationnelle.*

En déclarant que l'interprétation des faits au moyen des théories admises par l'observateur fait partie intégrante d'une expérience de physique, qu'il est impossible, dans une

telle expérience, de dissocier, de séparer la constatation des faits et la transformation que la théorie leur fait subir, nous allons peut-être scandaliser plus d'un esprit soucieux de la rigueur scientifique ; plus d'un va nous objecter les règles cent fois tracées par les philosophes et les observateurs, de Bacon à Claude Bernard, du *Novum organum* à l'*Introduction à la médecine expérimentale*. Que la théorie suggère des expériences à réaliser, rien de mieux ; une fois l'expérience faite et les résultats nettement constatés, qu'elle s'en empare pour les généraliser, les coordonner, en tirer de nouveaux sujets d'expérience, rien de mieux encore ; mais tant que dure l'expérience, la théorie doit demeurer à la porte du laboratoire ; elle doit garder le silence et laisser, sans le troubler, le savant face à face avec les faits; ceux-ci doivent être observés sans idée préconçue, recueillis avec la même impartialité minutieuse, soit qu'ils confirment les prévisions de la théorie, soit qu'ils les contredisent ; la relation que l'observateur nous donnera de son expérience doit être un décalque fidèle et scrupuleusement exact des phénomènes ; elle ne doit pas même nous laisser deviner quel est le système en lequel le savant a confiance, quel est celui dont il se méfie.

Cette règle est bonne pour certaines sciences — pour celles où il est possible de l'appliquer.

Voici, par exemple, un physiologiste ; il admet que les racines antérieures de la moelle épinière renferment les cordons moteurs et les racines postérieures les cordons sensitifs ; la théorie qu'il accepte l'amène à imaginer une expérience ; s'il coupe telle racine antérieure, il doit supprimer la motilité de telle partie du corps sans en abolir la sensibilité ; lorsque après avoir sectionné cette racine, il observe les résultats, lorsqu'il en rend compte, il doit évidemment faire abstraction de toutes ses idées touchant la physiologie de la moelle ; sa relation doit être un décalque brutal des faits ; il ne lui est pas permis de passer sous silence un mouvement, un tressaillement contraire

à ses prévisions ; il ne lui est pas permis de l'attribuer à quelque cause secondaire, à moins qu'une expérience spéciale n'ait mis cette cause en évidence ; il doit, s'il ne veut être accusé de mauvaise foi scientifique, établir une séparation absolue, une cloison étanche, entre les conséquences de ses déductions théoriques et les résultats de ses expériences.

Cette méthode convient aux sciences encore voisines de leur origine, comme la physiologie, comme certaines branches de la chimie, aux sciences où le chercheur observe directement les faits, où il raisonne immédiatement sur les faits observés ; elle n'est pas applicable aux sciences plus avancées, à la physique, par exemple, aux sciences arrivées à cet état de développement où l'instrument mathématique joue un rôle essentiel, à cette phase que les savants du commencement du siècle ont caractérisée, assez improprement d'ailleurs, par les épithètes d'*analytique* ou de *rationnelle*.

Le nombre et la complication des faits d'expérience, la multitude des lois qui constituent la physique, formeraient aujourd'hui un inextricable chaos, si l'esprit humain n'avait trouvé un moyen de débrouiller cette masse énorme de documents, de les classer, de les traduire en un langage clair et concis ; ce moyen lui est fourni par l'emploi des théories physiques. Nous avons expliqué ailleurs (1) comment ces théories substituent aux propriétés des corps dont les variations constituent les phénomènes physiques, aux lois expérimentales qui régissent ces phénomènes, une sorte de représentation symbolique, de schéma, formé d'éléments empruntés à l'algèbre et à la géométrie ; les théories physiques sont le vocabulaire qui fait correspondre à chaque propriété physique une grandeur, à chaque loi physique une équation.

(1) *Quelques réflexions au sujet des théories physiques.* REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES. 2me série, t. I, 1892. — *Physique et métaphysique.* IBID., t. II, 1893. — *L'École anglaise et les théories physiques.* IBID., t. II, 1893.

L'usage de ce vocabulaire est à ce point indispensable au physicien qu'il lui serait impossible sans lui d'énoncer la moindre loi, de rapporter la moindre observation. Prenez une expérience quelconque, par exemple l'expérience de Regnault dont nous parlions tout à l'heure; essayez de l'exposer en chassant de votre langage toutes les expressions abstraites introduites par les théories physiques, les mots : pression, température, densité, axe optique d'une lunette, coefficient de dilatation, etc. ; vous vous apercevrez que la relation de cette seule expérience exigerait un volume, dont l'inextricable confusion dérouterait la raison la plus attentive ; ou plutôt, vous vous apercevrez que la tentative est irréalisable; de même qu'un français, habitué à sa langue maternelle, ne peut concevoir une pensée sans l'énoncer au même moment en français, de même un physicien ne conçoit plus un fait d'expérience sans lui faire correspondre aussitôt l'expression abstraite, schématique, qu'en donne la théorie; voilà pourquoi il dit qu'il mesure la pression d'un gaz, alors qu'au travers d'un tube portant des verres arrondis il regarde une tache noire sur un fond blanc ; voilà pourquoi il déclare qu'il détermine la résistance électrique d'une bobine, alors qu'il met des fiches de cuivre dans de petits trous et qu'il regarde une bande lumineuse se promener sur une règle de corne; prétendre séparer l'observation d'un phénomène physique de toute théorie, se vanter d'avoir écrit un mémoire *purement expérimental* de physique, c'est une tentative illusoire; autant vaudrait essayer d'énoncer une idée sans employer aucun signe, parlé ou écrit.

A dire vrai, le physicien n'est pas le seul qui fasse appel aux théories pour énoncer le résultat de ses expériences; le chimiste, le physiologiste, lorsqu'ils font usage des instruments de physique, du thermomètre, du manomètre, du calorimètre, du galvanomètre, admettent implicitement l'exactitude des théories qui justifient l'emploi de

ces appareils, des théories qui donnent un sens aux notions abstraites de pression, de température, de quantité de chaleur, d'intensité de courant, par lesquelles on remplace les indications concrètes de ces instruments. Mais les théories dont ils font usage, comme les instruments qu'ils emploient, sont du domaine de la physique; en acceptant, avec les instruments, les théories sans lesquelles leurs indications seraient dénuées de sens, c'est au physicien que le chimiste et le physiologiste donnent leur confiance, c'est le physicien qu'ils supposent infaillible. Le physicien, au contraire, est obligé de se fier à ses propres idées théoriques ou à celles de ses semblables. Au point de vue logique, la différence est de peu d'importance; pour le physiologiste, pour le chimiste, comme pour le physicien, l'énoncé du résultat d'une expérience implique, en général, un acte de foi en l'exactitude de tout un ensemble de théories.

Il y a plus ; au fur et à mesure qu'une science progresse, qu'elle s'éloigne de la simple connaissance empirique, de la constatation des lois les plus grossières, le rôle joué par la théorie dans l'interprétation des faits d'expérience va grandissant; lorsqu'une science commence, lorsqu'elle n'est en quelque sorte que le sens commun rendu plus attentif, la relation des faits d'expérience qu'elle constate est un décalque exact de la réalité observée; la physiologie, dans plusieurs de ses parties, nous offre l'image d'une science à cet état; puis, au fur et à mesure qu'elle progresse, l'épaisseur des considérations théoriques qui sépare le fait concret, réellement constaté par l'observateur, et la traduction abstraite, symbolique, qu'il en donne, devient plus considérable; prenez, par exemple, la chimie dans son état actuel; prenez, en particulier, celle de ses branches dont le développement est le plus parfait, la chimie des composés du carbone, la chimie organique; quelle différence entre un fait d'expérience et l'interprétation théorique, la traduction symbolique qu'en

donne le chimiste ! Mesurez la distance qui sépare cet énoncé : l'expérience nous apprend qu'en substituant à un H de la benzine le groupe acide CO-OH, on obtient de l'acide benzoïque, des observations concrètes, réellement faites, qu'il représente, et vous comprendrez que plus une science progresse, plus la traduction symbolique qu'elle substitue aux faits d'expérience est abstraite et éloignée des faits.

III. *Qu'une expérience de physique ne peut jamais condamner une hypothèse isolée, mais seulement tout un ensemble théorique.*

Le physicien qui rend compte d'une expérience reconnaît implicitement l'exactitude de tout un ensemble de théories ; admettons ce principe et voyons quelles conséquences on en peut déduire lorsqu'on cherche à apprécier le rôle et la portée logique d'une expérience de physique.

Pour éviter toute confusion, nous distinguerons deux sortes d'expériences : les expériences d'*application* et les expériences d'*épreuve*.

Vous êtes en présence d'un problème de physique à résoudre pratiquement ; pour produire tel ou tel effet, vous voulez faire usage des connaissances acquises par les physiciens ; vous voulez, par exemple, allumer une lampe électrique à incandescence ; les théories admises vous indiquent le moyen de résoudre le problème ; mais, pour faire usage de ce moyen, vous devez vous procurer certains renseignements ; vous devez, je suppose, déterminer la force électromotrice de la pile dont vous disposez ; vous mesurez cette force électromotrice ; voilà une *expérience d'application ;* cette expérience n'a pas pour but de reconnaître si les théories admises sont ou ne sont pas exactes ; elle se propose simplement de tirer parti de ces théories ; pour l'effectuer, vous faites usage d'instruments que légitiment ces mêmes théories ; il n'y a là rien qui choque la logique.

Mais les expériences d'application ne sont pas les seules que le physicien ait à faire ; c'est par elles seulement que la science peut aider la pratique ; ce n'est point par elles que la science se crée et se développe ; à côté des expériences d'application, il y a les *expériences d'épreuve.*

Un physicien conteste telle loi, il révoque en doute tel point de théorie ; comment justifiera-t-il ses doutes ? comment démontrera-t-il l'inexactitude de la loi ? De la proposition incriminée, il fera sortir la prévision d'un fait d'expérience ; il réalisera les conditions dans lesquelles ce fait doit se produire ; si le fait ne se produit pas, la proposition sera irrémédiablement condamnée.

M. F. E. Neumann a admis que, dans un rayon de lumière polarisée, la vibration était parallèle au plan de polarisation ; beaucoup de physiciens ont révoqué cette proposition en doute ; comment M. O. Wiener s'y est-il pris pour transformer ce doute en négation certaine, pour condamner la proposition de M. Neumann ? Il a déduit de cette proposition la conséquence que voici : si l'on fait interférer un faisceau lumineux réfléchi sur une lame de verre avec le faisceau incident polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, il doit se produire des franges parallèles à la surface réfléchissante ; il a réalisé les conditions dans lesquelles ces franges devaient se produire, et montré que les franges prévues ne se produisaient pas ; il en a conclu que la proposition de M. F. E. Neumann était fausse ; que, dans un rayon de lumière polarisée, la vibration n'est pas parallèle au plan de polarisation.

Un pareil mode de démonstration semble aussi convaincant, aussi irréfutable que la réduction à l'absurde usuelle aux mathématiciens ; c'est, du reste, sur cette réduction à l'absurde que cette démonstration est calquée, la contradiction expérimentale jouant dans l'une le rôle que la contradiction logique joue dans l'autre.

En réalité, il s'en faut bien que la valeur démonstrative de la méthode expérimentale soit aussi rigoureuse, aussi

absolue ; les conditions dans lesquelles elle fonctionne sont beaucoup plus compliquées que nous ne l'avons supposé ; l'appréciation de ses résultats est beaucoup plus délicate et sujette à caution.

Un physicien se propose de démontrer l'inexactitude d'une proposition ; pour déduire de cette proposition la prévision d'un phénomène, pour instituer l'expérience qui doit montrer si ce phénomène se produit ou ne se produit pas, pour interpréter les résultats de cette expérience et constater que le phénomène prévu ne s'est pas produit, il ne se borne pas à faire usage de la proposition en litige ; il emploie encore tout un ensemble de théories, admises par lui sans conteste ; la prévision du phénomène dont la non production doit trancher le débat ne découle pas de la proposition litigieuse prise isolément, mais de la proposition litigieuse jointe à tout cet ensemble de théories ; si le phénomène prévu ne se produit pas, ce n'est pas la proposition litigieuse seule qui est mise en défaut, c'est tout l'échafaudage théorique dont le physicien a fait usage ; la seule chose que nous apprenne l'expérience, c'est que parmi toutes les propositions qui ont servi à prévoir ce phénomène et à constater qu'il ne se produisait pas, il y a au moins une erreur ; mais où gît cette erreur, c'est ce qu'elle ne nous dit pas ; le physicien déclare-t-il que cette erreur est précisément contenue dans la proposition qu'il voulait réfuter et non pas ailleurs ? c'est qu'il admet implicitement l'exactitude de toutes les autres propositions dont il a fait usage ; tant vaut cette confiance, tant vaut sa conclusion.

Prenons, par exemple, l'expérience de M. O. Wiener ; pour prévoir la formation de franges dans certaines circonstances, pour montrer que ces franges ne se produisaient pas, M. O. Wiener n'a pas seulement fait usage de la proposition célèbre de M. Neumann, de la proposition qu'il voulait réfuter ; il n'a pas seulement admis que, dans un rayon polarisé, les vibrations étaient parallèles au plan de

polarisation ; il s'est servi, en outre, des propositions, des lois, des hypothèses, qui constituent l'optique communément acceptée ; il a admis que la lumière consistait en vibrations périodiques simples ; qu'en chaque point, la force vive moyenne du mouvement vibratoire mesurait l'intensité lumineuse ; que l'attaque d'une pellicule photographique marquait les divers degrés de cette intensité, c'est en joignant ces diverses propositions, et bien d'autres qu'il serait trop long d'énumérer, à celle de M. Neumann, qu'il a pu formuler une prévision et reconnaître que l'expérience démentait cette prévision ; si, selon M. Wiener, le démenti s'adresse à la seule proposition de M. Neumann, si, seule, elle doit porter la responsabilité de l'erreur que ce démenti a mise en évidence, c'est que M. Wiener regarde comme hors de doute les autres propositions par lui invoquées. Mais cette confiance ne s'impose pas de nécessité logique ; rien n'empêche de regarder comme exacte la proposition de M. Neumann et de faire porter la contradiction expérimentale sur quelque autre hypothèse de l'optique communément admise ; on peut fort bien, comme l'a montré M. Poincaré, arracher l'hypothèse de M. Neumann aux prises de l'expérience de M. Wiener, mais à la condition de lui abandonner en échange l'hypothèse qui prend la force vive moyenne du mouvement vibratoire pour mesure de l'intensité lumineuse ; on peut, sans être contredit par l'expérience, laisser la vibration parallèle au plan de polarisation, pourvu que l'on mesure l'intensité lumineuse par l'énergie potentielle moyenne du milieu que déforme le mouvement vibratoire.

Ces principes ont une telle importance qu'il ne sera peut-être pas inutile de les appliquer à un second exemple ; choisissons encore une expérience regardée comme une des plus décisives de l'optique.

On sait que Newton a imaginé une théorie des phénomènes optiques, la théorie de l'émission ; il supposait la lumière formée de projectiles excessivement ténus, lancés

avec une extrême vitesse par le soleil et les autres sources lumineuses ; ces projectiles pénètrent tous les corps ; ils subissent, de la part des diverses parties des corps au sein desquels ils se meuvent, des actions attractives ou répulsives ; très puissantes lorsque la distance qui sépare les particules agissantes est toute petite, ces actions s'évanouissent lorsque les masses entre lesquelles elles s'exercent s'écartent sensiblement ; ces hypothèses essentielles, jointes à plusieurs autres que nous passons sous silence, conduisent à formuler une théorie complète de la réflexion et de la réfraction de la lumière ; en particulier, elles entraînent cette conséquence : l'indice de réfraction de la lumière passant d'un milieu dans un autre est égal à la vitesse du projectile lumineux dans le milieu où il entre divisée par sa vitesse dans le milieu d'où il sort.

C'est cette conséquence qu'Arago a choisie pour mettre la théorie de l'émission en contradiction avec les faits ; de cette proposition, en effet, découle cette autre : la lumière marche plus vite dans l'eau que dans l'air ; que l'on compare, par un procédé qu'Arago a indiqué, que Foucault a rendu applicable, d'impraticable qu'il était, la vitesse de la lumière dans l'eau à la vitesse de la lumière dans l'air ; on trouvera la première plus petite que la seconde ; on pourra alors conclure avec Foucault que le système de l'émission est incompatible avec la réalité des faits.

Je dis le *système* de l'émission et non l'*hypothèse* de l'émission ; en effet, ce que l'expérience déclare entaché d'erreur, c'est tout l'ensemble des propositions admises par Newton, et après lui par Laplace, par Biot ; c'est la théorie tout entière dont se déduit la relation entre l'indice de réfraction et la vitesse de la lumière dans les divers milieux ; mais en condamnant en bloc ce système, en déclarant qu'il est entaché d'erreur, l'expérience ne nous dit pas où gît cette erreur ; est-ce en l'hypothèse fondamentale que la lumière consiste en projectiles lancés avec une grande vitesse par les corps lumineux ? est-ce en quelque

autre supposition touchant les actions que les corpuscules lumineux subissent de la part des milieux au sein desquels ils se meuvent? Nous n'en savons rien. Il serait téméraire de croire, comme Arago semble l'avoir pensé, que l'expérience de Foucault condamne sans retour l'hypothèse même de l'émission, l'assimilation d'un rayon de lumière à un essaim de projectiles; qui sait si nous ne verrons pas un jour surgir une optique nouvelle fondée sur cette supposition?

En résumé, le physicien ne peut jamais soumettre au contrôle de l'expérience une hypothèse isolée, mais seulement tout un ensemble d'hypothèses; lorsque l'expérience est en désaccord avec ses prévisions, elle lui apprend que l'une au moins des hypothèses qui constituent cet ensemble est erronée et doit être modifiée; mais elle ne lui désigne pas celle qui doit être changée.

Nous voici bien loin du mécanisme expérimental tel que l'imaginent volontiers les personnes étrangères à son fonctionnement. On pense communément que chacune des hypothèses dont la physique fait usage peut être prise isolément, soumise au contrôle de l'expérience, puis, lorsque des épreuves variées et multipliées en ont constaté la valeur, mise en place d'une manière presque définitive dans l'ensemble de la science. En réalité, il n'en est pas ainsi; la physique n'est pas une machine qui se laisse démonter; on ne peut pas essayer chaque pièce isolément, et attendre, pour l'ajuster, que la solidité en ait été minutieusement contrôlée; la science physique, c'est un organisme que l'on doit prendre tout entier; c'est un organisme dont on ne peut faire fonctionner une partie sans que les parties les plus éloignées de celle-là entrent en jeu, les unes plus, les autres moins, toutes à quelque degré; si quelque gêne, quelque malaise se révèle dans son fonctionnement, le physicien sera obligé de deviner quel est l'organe qui a besoin d'être redressé ou modifié, sans qu'il lui soit possible d'isoler cet organe et de l'examiner à part; l'horloger

auquel on donne une montre qui ne marche pas en sépare tous les rouages et les examine un à un, jusqu'à ce qu'il ait trouvé celui qui est faussé ou brisé; le médecin auquel on présente un malade ne peut le disséquer pour établir son diagnostic; il doit deviner le siège du mal par la seule inspection des effets produits sur le corps entier; c'est à celui-ci, non à celui-là, que ressemble le physicien chargé de redresser une théorie boiteuse.

IV. *L'*experimentum crucis *est impossible en physique.*

Insistons encore, car nous touchons à l'un des points essentiels de la méthode expérimentale employée en physique.

La réduction à l'absurde, qui semble n'être qu'un instrument de réfutation, peut devenir une méthode de démonstration ; pour démontrer qu'une proposition est vraie, il suffit d'acculer à une conséquence absurde celui qui admettrait la proposition contradictoire de celle-là; on sait le parti que les géomètres grecs ont tiré de ce mode de preuve.

Ceux qui assimilent la contradiction expérimentale à la réduction à l'absurde pensent que l'on peut, en physique, suivre une méthode semblable à celle dont Euclide a fait usage en géométrie. Voulez-vous obtenir d'un groupe de phénomènes une explication théorique certaine, incontestable? Énumérez toutes les hypothèses que l'on peut faire pour rendre compte de ce groupe de phénomènes; puis, par la contradiction expérimentale, éliminez-les toutes, sauf une; cette dernière cessera d'être une hypothèse pour devenir une certitude. Supposez, en particulier, que deux hypothèses seulement soient en présence; cherchez des conditions expérimentales telles que l'une des hypothèses annonce la production d'un phénomène et l'autre la production d'un phénomène tout différent; réalisez ces conditions et observez ce qui se passe; selon que vous observerez

le premier des phénomènes prévus ou le second, vous condamnerez la seconde hypothèse ou la première ; celle qui ne sera pas condamnée sera désormais incontestable ; le débat sera tranché, une vérité nouvelle sera acquise à la physique. — Tel est l'*experimentum crucis*.

Deux hypothèses sont en présence touchant la nature de la lumière ; pour Newton, pour Laplace et Biot, la lumière consiste en projectiles lancés avec une extrême vitesse ; pour Huygens, pour Young, pour Fresnel, la lumière consiste en vibrations dont les ondes se propagent dans un milieu élastique ; ces deux hypothèses sont les seules dont on entrevoie la possibilité ; ou bien le mouvement est emporté par le corps qu'il anime, ou bien il passe d'un corps à un autre ; suivez la première hypothèse ; elle vous annonce que la lumière marche plus vite dans l'eau que dans l'air ; suivez la seconde ; elle vous annonce que la lumière marche plus vite dans l'air que dans l'eau ; montez l'appareil de Foucault ; mettez en mouvement le miroir tournant ; deux taches lumineuses vont se former, l'une blanche, l'autre verdâtre ; la bande verdâtre est-elle à gauche de la bande blanche ? c'est que la lumière marche plus vite dans l'eau que dans l'air ; c'est que l'hypothèse des ondulations est fausse ; la bande verdâtre est-elle à droite de la bande blanche ? c'est que la lumière marche moins vite dans l'eau que dans l'air ; c'est que l'hypothèse de l'émission est condamnée ; vous comparez la position des deux bandes ; vous voyez la bande verdâtre à droite de la bande blanche ; le débat est jugé : la lumière n'est pas un corps ; c'est un mouvement vibratoire dont les ondes se propagent dans un milieu élastique ; l'hypothèse de l'émission a vécu ; l'hypothèse des ondulations a cessé d'être douteuse ; elle est un nouvel article du *Credo* scientifique.

Ce que nous avons dit au paragraphe précédent montre combien on se tromperait en attribuant à l'expérience de Foucault une signification aussi simple et une portée aussi

décisive ; ce n'est pas entre deux hypothèses, l'hypothèse de l'émission et l'hypothèse des ondulations, que tranche l'expérience de Foucault ; c'est entre deux ensembles théoriques, chacun pris en bloc, entre deux systèmes, entre l'optique de Newton et l'optique d'Huygens.

Mais admettons pour un instant que, dans chacun de ces deux systèmes, tout soit forcé, tout soit nécessaire de nécessité logique, sauf une seule hypothèse ; admettons, par conséquent, que les faits, en condamnant l'un des deux systèmes, condamnent à coup sûr la seule supposition douteuse qu'il renferme ; en résulte-t-il que l'on puisse trouver dans l'*experimentum crucis* un moyen irréfutable de transformer en vérité certaine l'une des deux hypothèses en présence, de même que la réduction d'un théorème à l'absurde assure la vérité du théorème contradictoire ? Entre deux propositions contradictoires de géométrie, il n'y a pas place pour un troisième jugement ; si l'une est fausse, l'autre est nécessairement vraie ; en est-il de même de deux hypothèses de physique ? Oserons-nous jamais affirmer qu'aucune autre hypothèse n'est imaginable ? La lumière peut être un essaim de projectiles ; elle peut être un mouvement vibratoire dont un milieu élastique propage les ondes ; ne peut-elle être que l'une ou l'autre de ces deux choses ? Arago le pensait peut-être, mais il nous serait difficile de partager sa conviction depuis que Maxwell a proposé d'attribuer la lumière à des courants électriques périodiques transmis au sein d'un milieu diélectrique.

La méthode expérimentale ne peut transformer une hypothèse physique en une vérité incontestable, car on n'est jamais sûr d'avoir épuisé toutes les hypothèses imaginables touchant un groupe de phénomènes ; l'*experimentum crucis* est impossible ; la vérité d'une théorie physique ne se décide pas à croix ou pile.

V. *Conséquences des principes précédents touchant l'enseignement de la physique.*

On imagine, en général, que chaque hypothèse de physique peut être séparée de l'ensemble et soumise isolément au contrôle de l'expérience; naturellement, de ce principe erroné, on déduit des conséquences fausses touchant la méthode suivant laquelle la physique doit être enseignée ; on voudrait que le professeur range toutes les hypothèses de la physique dans un certain ordre ; qu'il prenne la première, qu'il en donne l'énoncé, qu'il en expose les vérifications expérimentales, puis, lorsque ces vérifications auront été reconnues suffisantes, qu'il déclare l'hypothèse acceptée ; il recommencerait la même opération sur la seconde, sur la troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la physique soit entièrement constituée ; la physique s'enseignerait comme s'enseigne la géométrie ; les hypothèses se suivraient comme se suivent les théorèmes ; la preuve expérimentale de chaque supposition remplacerait la démonstration de chaque proposition ; on n'avancerait rien qui ne soit aussitôt justifié par les faits ; tel est l'idéal que se proposent beaucoup de professeurs, que plusieurs peut-être pensent avoir atteint.

Cet idéal est une idée fausse ; cette manière de concevoir l'enseignement de la physique découle d'une conception erronée de la science expérimentale ; si l'interprétation de la moindre expérience de physique suppose l'emploi de tout un ensemble de théories, si la description même de cette expérience exige une foule d'expressions abstraites, symboliques, dont les théories seules fixent le sens et la correspondance avec les faits, il faudra bien que le physicien se résolve à développer une longue chaîne d'hypothèses et de déductions avant de tenter la moindre comparaison entre l'édifice théorique et la réalité concrète ; encore devra-t-il bien souvent, en décrivant les expériences qui vérifient les théories déjà développées, anticiper sur les théories à venir. Il ne pourra, par exemple,

tenter la moindre vérification expérimentale des principes de la dynamique avant d'avoir non seulement développé l'enchaînement des propositions de la mécanique générale, mais encore jeté les bases de la mécanique céleste ; encore devra-t-il, en rapportant les observations qui vérifient cet ensemble de théories, supposer connues les lois de l'optique qui, seules, justifient l'emploi des instruments astronomiques.

Que le professeur développe donc, en premier lieu, les théories essentielles de la science ; sans doute, en exposant les hypothèses sur lesquelles reposent ces théories, il est bon qu'il signale les données du sens commun, les faits recueillis par l'expérience vulgaire, qui ont conduit à formuler ces hypothèses ; mais qu'il proclame bien haut que ces faits, suffisants pour suggérer les hypothèses, ne le sont pas pour les vérifier ; c'est seulement après qu'il aura constitué un corps étendu de doctrine, après qu'il aura constitué une théorie complète, qu'il pourra comparer à l'expérience les conséquences de cette théorie.

L'enseignement doit faire saisir à l'élève cette vérité capitale : les vérifications expérimentales ne sont pas la base de la théorie, elles en sont le couronnement ; la physique ne progresse pas comme la géométrie ; celle-ci grandit par le continuel apport d'un nouveau théorème, démontré une fois pour toutes, qui s'ajoute à des théorèmes déjà démontrés ; celle-là est un tableau symbolique auquel de continuelles retouches donnent de plus en plus d'étendue et d'unité ; dont l'*ensemble* forme une image de plus en plus précise de l'*ensemble* des faits d'expérience, tandis que chaque détail de cette image, découpé et isolé du tout, perd toute signification et ne représente plus rien.

VI. *Que le résultat d'une expérience de physique est un jugement abstrait et symbolique.*

Toute expérience de physique comprend essentiellement, outre la constatation d'un phénomène ou d'un

groupe de phénomènes, une interprétation qui met en jeu tout un ensemble de théories admises par l'observateur ; cette interprétation a pour but de remplacer les faits concrets réellement observés par des représentations abstraites et symboliques. De la première partie de ce principe, nous avons déduit quelques conséquences ; examinons maintenant la seconde partie.

Que le résultat des opérations auxquelles se livre un expérimentateur soit non pas un fait, mais un symbole abstrait, c'est ce qui saute aux yeux de quiconque réfléchit. Ouvrez un mémoire quelconque de physique expérimentale et lisez-en les conclusions ; ces conclusions ne sont nullement le récit de certains faits ; ce sont des énoncés abstraits auxquels vous ne pourrez attacher aucun sens, si vous ne connaissez pas les théories physiques admises par l'auteur ; vous y lisez, par exemple, que la force électromotrice de telle pile augmente de tant de volts lorsque la pression supportée par la pile augmente de tant de kilogrammes par centimètre carré ; que signifie cet énoncé ? Celui qui ignore la physique et pour qui cet énoncé demeure lettre morte pourrait être tenté d'y voir une simple manière d'exprimer en un langage technique, insaisissable aux profanes, mais clair aux initiés, un fait constaté par l'observateur ; ce serait une erreur. Il est bien vrai que l'initié, que celui qui possède les théories de la physique, peut traduire cet énoncé en faits, peut réaliser l'expérience dont le résultat est ainsi exprimé ; mais, chose remarquable, il peut la réaliser d'une infinité de manières différentes ; il peut exercer la pression en versant du mercure dans un tube de verre, en faisant manœuvrer une presse hydraulique ; il peut mesurer cette pression avec un manomètre à air libre, avec un manomètre à air comprimé, avec un manomètre métallique ; pour apprécier la variation de la force électromotrice, il pourra employer successivement tous les types d'électromètres, de galvanomètres, d'électrodynamomètres ; cha-

que nouvelle disposition d'appareils lui fournira des faits nouveaux à constater; il pourra employer des dispositions d'appareils que l'auteur du mémoire n'aura pas soupçonnées et voir des phénomènes que cet auteur n'aura jamais vus ; cependant toutes ces manipulations, si diverses qu'un profane n'apercevrait entre elles aucune analogie, ne sont pas des expériences différentes ; elles sont seulement des formes différentes d'une même expérience ; les faits qui se sont produits sont aussi dissemblables que possible; cependant la constatation de ces faits s'exprime par cet énoncé unique : la force électromotrice de telle pile augmente de tant de volts lorsque la pression augmente de tant de kilogrammes par centimètre carré.

Cet énoncé, on le voit, n'est pas le récit, fait dans un langage technique et abrégé, de certains faits observés ; il est la transposition de ces faits dans le monde abstrait et schématique créé par les théories physiques; dans ce monde où l'instrument qui est devant moi n'est plus un assemblage de pièces de cuivre vissées, de fils métalliques recouverts de soie et enroulés sur un cadre, d'une petite pièce d'acier suspendue à un fil de cocon, mais une *boussole des tangentes*, c'est-à-dire une circonférence de cercle parcourue par un courant, au centre de laquelle se trouve un élément magnétique; où une pile n'est plus un vase en grès ou en verre, rempli de certains liquides, où baignent certains solides, mais un être de raison, symbolisé par de certaines formules chimiques, une certaine force électromotrice, une certaine résistance.

VII. *De l'approximation dans les expériences de physique.*

Entre un symbole abstrait et un fait, il peut y avoir correspondance, il ne peut y avoir entière parité ; le symbole abstrait ne peut être la représentation adéquate du fait concret, le fait concret ne peut être la réalisation du symbole abstrait; le schéma abstrait par lequel un

physicien exprime les faits concrets qu'il a constatés au cours d'une expérience ne peut être l'exact équivalent, la relation fidèle de ses constatations.

Il en résulte, nous l'avons vu, que des faits concrets très différents peuvent se fondre les uns dans les autres lorsqu'ils sont interprétés par la théorie, ne plus constituer qu'une même expérience et s'exprimer par un énoncé symbolique unique. Il en résulte inversement, nous l'allons voir, qu'à un même ensemble de faits concrets on peut faire correspondre, en général, non pas un seul jugement symbolique, mais une infinité de jugements différents les uns des autres et logiquement incompatibles entre eux.

Pour constater les phénomènes qui se produisent dans une expérience de physique, nous n'avons pas d'autre moyen que de recourir au témoignage de nos sens, de la vue, de l'ouïe ou du toucher; quelque compliqués, quelque parfaits que soient les instruments employés, leur usage se ramène, en dernière analyse, à des constatations de nos sens. Or, nos sens, c'est une vérité de sens commun, ont une sensibilité bornée; ce qui tombe au-dessous d'une certaine limite de petitesse leur échappe. Le langage ordinaire, moulé sur les données des sens, laisse aux mots un certain vague qui traduit les incertitudes de nos perceptions.

Il n'en est plus de même de la langue symbolique créée par les théories physiques. Grâce à l'emploi des notions mathématiques, cette langue s'exprime en jugements susceptibles d'une rigueur et d'une précision illimitées. Aussi ne peut-il y avoir équivalence exacte entre un fait constaté par les sens avec l'indécision que comporte une semblable constatation, et un jugement théorique énoncé sous une forme mathématique qui exclut toute ambiguité; pour traduire en son langage l'incertitude qu'entraîne la sensibilité limitée de nos perceptions, la théorie remplace le récit d'un groupe de faits non par un jugement

abstrait unique, mais par une infinité de jugements entre lesquels elle nous laisse la liberté de choisir; ou, plutôt, entre lesquels nous ne devons pas choisir, mais que nous devons accepter tous ensemble; ces jugements sont différents les uns des autres, inconciliables entre eux; au point de vue de la logique mathématique, l'un ne peut être vrai sans que les autres soient faux; mais prenez l'une, prenez l'autre de ces propositions théoriques; appliquez-leur les théories admises pour en déduire des conséquences que les instruments usités en physique vous permettront de traduire en faits sensibles; les sens ne pourront pas distinguer entre les conséquences déduites de l'une et les conséquences déduites de l'autre; voilà pourquoi, tandis que les mathématiques regardent ces deux propositions comme s'excluant l'une l'autre, la physique les regarde comme identiques.

C'est cette vérité essentielle pour l'intelligence de la méthode expérimentale, c'est la correspondance d'un même groupe de faits à une infinité de propositions théoriques différentes, que l'on exprime en énonçant cette proposition : les résultats d'une expérience de physique ne sont qu'*approchés;* fixer l'approximation que comporte l'expérience, c'est marquer l'indétermination de la proposition abstraite et symbolique par laquelle le physicien remplace les faits concrets qu'il a réellement observés, c'est préciser les limites que cette indétermination ne doit pas franchir.

Éclaircissons ces principes généraux par un exemple.

Un expérimentateur a fait certaines observations ; il les a traduites par cet énoncé : une augmentation de pression de cent atmosphères fait croître la force électromotrice d'une pile à gaz de $0^{volt},0845$; il pourra tout aussi légitimement dire qu'elle fait croître cette force électromotrice de $0^{volt},0844$, ou encore qu'elle la fait croître de $0^{volt},0846$; comment ces diverses propositions peuvent-elles être équivalentes pour le physicien ? Car, si un nombre est 845,

il ne peut être en même temps 844, non plus que 846. Voici ce que le physicien entend en déclarant ces trois jugements identiques à ses yeux : si, prenant pour point de départ la valeur $0^{volt},0845$ pour la diminution de la force électromotrice, il calcule au moyen des théories admises la déviation de l'aiguille de son galvanomètre, c'est-à-dire le seul fait que ses sens puissent constater, il trouvera à cette déviation une certaine valeur ; s'il répète le même calcul en prenant pour point de départ la valeur $0^{volt},0846$ ou la valeur $0^{volt},0844$ de la diminution de la force électromotrice, il trouvera d'autres valeurs pour la déviation de l'aimant; mais les trois déviations ainsi calculées diffèreront trop peu pour que la vue puisse les discerner ; voilà pourquoi le physicien ne distinguera pas ces trois évaluations de l'accroissement de la force électromotrice, $0^{volt},0844$, $0^{volt},0845$, $0^{volt},0846$, tandis que le mathématicien les regarderait comme incompatibles entre elles.

Supposons que toutes les valeurs de la diminution de la force électromotrice comprises entre $0^{volt},0840$ et $0^{volt},0850$ conduisent, au moyen de calculs fondés sur les théories admises, à des conséquences que ne sauraient distinguer les lectures faites sur l'instrument dont se sert le physicien ; le physicien ne pourra pas dire que cet accroissement est égal à $0^{volt},0845$, mais seulement qu'il est l'un des nombres compris entre $0^{volt},0840$ et $0^{volt},0850$; ou, plutôt, que cet accroissement peut être indifféremment représenté par n'importe lequel de ces nombres ; cette infinité d'évaluations possibles, il nous les donnera toutes à la fois, en écrivant par exemple que cent atmosphères font croître la force électromotrice de la pile de $(0^{volt},0845 \pm 0,0005)$.

Le degré d'approximation d'une expérience dépend de deux éléments essentiels : la nature et la perfection de l'instrument employé et l'interprétation théorique des expériences.

Que le degré d'approximation d'une expérience dépende de l'instrument employé à la réalisation de l'expérience, c'est ce que montrent bien clairement les explications qui précèdent. Voici deux jugements abstraits distincts ; demandons aux théories admises quelles conséquences entraînent ces deux jugements lorsqu'on les applique à un premier instrument, quelles conséquences ils entraînent lorsqu'on les applique à un second instrument ; ces deux jugements pourront se traduire en l'un des instruments par deux faits différents, mais que les sens ne pourront distinguer l'un de l'autre, et en l'autre instrument par des faits que les sens distingueront sans peine ; équivalents pour le physicien qui fait usage du premier appareil, ces deux jugements ne le seront plus pour le physicien qui se sert du second. Cette vérité est trop claire pour qu'il soit nécessaire d'insister.

Mais l'instrument n'est pas le seul élément dont le perfectionnement accroisse la précision d'une expérience ; on peut encore accroître cette précision en perfectionnant l'interprétation théorique, en éliminant les *causes d'erreur* par des *corrections* appropriées ; c'est ce qui nous reste à expliquer.

VIII. *Des corrections et des causes d'erreur dans les expériences de physique.*

Au fur et à mesure que la physique se perfectionne, on voit se resserrer l'indétermination du groupe de jugements abstraits que le physicien fait correspondre à un fait concret ; l'approximation des résultats expérimentaux va croissant, non seulement parce que les constructeurs fournissent des instruments de plus en plus précis, mais aussi parce que les théories physiques donnent, pour établir la correspondance entre les faits et les idées schématiques qui servent à les représenter, des règles de plus en plus satisfaisantes ; cette précision croissante s'achète, il est vrai, par une complication croissante, par l'obligation

d'observer, en même temps que le fait principal, une série de faits accessoires, par la nécessité de soumettre les constatations brutes de l'expérience à des manipulations, à des transformations de plus en plus nombreuses et délicates ; ces transformations que l'on fait subir aux données immédiates de l'expérience, ce sont les *corrections*.

Si l'expérience de physique était la simple constatation d'un fait, il serait absurde d'y apporter des corrections ; lorsque l'observateur aurait regardé minutieusement, soigneusement, il ne lui resterait plus qu'à dire : voilà ce que j'ai vu ; on serait mal fondé à lui répondre : vous avez vu telle chose, mais ce n'est pas ce que vous auriez dû voir ; permettez-moi de faire quelques calculs qui vous enseigneront ce que vous auriez dû voir.

Le rôle logique des corrections se comprend au contraire fort bien lorsqu'on se souvient qu'une expérience de physique est la constatation d'un ensemble de faits, suivie de la traduction de ces faits en un jugement symbolique, au moyen de règles empruntées aux théories physiques.

Devant le physicien est un instrument, un ensemble de corps concrets ; c'est cet instrument qu'il manipule ; c'est sur cet instrument qu'il fait les constatations sensibles, les *lectures*, bases de l'expérience ; ce n'est pas sur cet instrument qu'il raisonne pour interpréter l'expérience ; il raisonne sur un instrument schématique, qui n'est plus un assemblage de corps concrets, mais un ensemble de notions mathématiques, qui est formé de solides parfaits ou de fluides parfaits, ayant une certaine densité, une certaine température, soumis en chaque point à une certaine force représentée par une grandeur géométrique.

Cet instrument schématique n'est pas et ne peut pas être l'équivalent exact de l'instrument réel ; mais on conçoit qu'il en puisse donner une image plus ou moins parfaite ; on conçoit qu'après avoir raisonné sur un instrument schématique trop simple et trop éloigné de la réalité, le

physicien cherche à lui substituer un schéma plus compliqué, mais plus ressemblant; ce passage d'un instrument schématique à un autre qui symbolise mieux l'instrument concret, c'est essentiellement l'opération que désigne, en physique, le mot correction.

Un aide de Regnault lui donne la hauteur d'une colonne de mercure contenue dans un manomètre; Regnault la corrige; est-ce qu'il soupçonne son aide d'avoir mal vu, de s'être trompé? Non; il a pleine confiance dans les lectures qui ont été faites; s'il n'avait pas cette confiance, il ne pourrait pas corriger l'expérience; il ne pourrait que la recommencer; si donc, à cette hauteur lue par son aide, Regnault en substitue une autre, c'est en vertu de raisonnements destinés à rendre moins disparates entre eux le manomètre abstrait, idéal, qui n'existe qu'en son esprit et auquel se rapportent ses calculs, et le manomètre concret, en verre et en mercure, qui est devant ses yeux et sur lequel son aide fait des lectures; Regnault pourrait représenter ce manomètre réel par un manomètre idéal formé de mercure incompressible, ayant partout la même température, soumis en tout point de sa surface libre à une pression atmosphérique indépendante de la hauteur; entre ce schéma trop simple et la réalité, le disparate serait trop grand, et, partant, la précision de l'expérience serait insuffisante; alors il conçoit un nouveau manomètre idéal, plus compliqué que le premier, mais représentant mieux le manomètre réel et concret; il suppose ce nouveau manomètre formé d'un fluide compressible, il suppose que la température varie d'un point à l'autre, il admet que la pression barométrique change lorsqu'on s'élève dans l'atmosphère; ces retouches au schéma primitif constituent autant de corrections: correction relative à la compressibilité du mercure, correction relative à l'inégal échauffement de la colonne mercurielle, correction de Laplace relative à la hauteur barométrique; toutes ces corrections ont pour effet d'accroître la précision de l'expérience. Le

physicien qui, par des corrections, complique la représentation théorique des faits observés pour permettre à cette représentation de serrer de plus près la réalité, est semblable à l'artiste qui, après avoir achevé un dessin au trait, y ajoute des ombres, pour mieux exprimer sur une surface plane le relief du modèle.

Celui qui ne verrait dans les expériences de physique que des constatations de faits ne comprendrait pas le rôle joué, dans ces expériences, par les corrections ; il ne comprendrait pas davantage ce qu'on entend en parlant des *causes d'erreur* que comporte une expérience.

Laisser subsister une cause d'erreur dans une expérience, c'est omettre une correction qui pourrait être faite et qui accroîtrait la précision de l'expérience ; c'est se contenter d'une représentation théorique trop simple, alors que l'on pourrait lui substituer une image plus compliquée, mais plus parfaite, de la réalité ; c'est se contenter d'une esquisse au trait alors que l'on pourrait faire un dessin achevé.

Dans ses expériences sur la compressibilité des gaz, Regnault avait laissé subsister une cause d'erreur qu'il n'avait pas aperçue et qui a été signalée depuis ; il avait négligé l'action de la pesanteur sur le gaz soumis à la compression ; qu'entend-on dire en reprochant à Regnault de n'avoir pas tenu compte de cette action, d'avoir omis cette correction ? Veut-on dire que ses sens l'ont trompé dans l'observation des phénomènes produits devant lui ? Nullement ; on lui reproche d'avoir trop simplifié l'image théorique de ces faits en se représentant comme un fluide homogène le gaz soumis à la compression, alors qu'en le regardant comme un fluide dont la densité varie avec la hauteur suivant une certaine loi, il aurait obtenu une nouvelle image abstraite, plus compliquée que la première, mais reproduisant mieux la réalité.

IX. *De la critique d'une expérience de physique; en quoi elle diffère de l'examen d'un témoignage ordinaire.*

Une expérience de physique étant tout autre chose que la simple constatation d'un fait, on conçoit sans peine que la vérité, que la certitude d'un résultat d'expérience soient choses d'un tout autre ordre que la vérité, que la certitude d'un fait constaté; que ces certitudes de nature si différente s'apprécient par des méthodes entièrement distinctes.

Lorsqu'un témoin sincère, assez sain d'esprit pour ne pas prendre les jeux de son imagination pour des perceptions, connaissant la langue dont il se sert assez bien pour exprimer clairement sa pensée, affirme avoir constaté un fait, le fait est certain; si je vous déclare que tel jour, à telle heure, dans telle rue de la ville, j'ai vu un cheval blanc, à moins d'avoir des raisons pour me considérer comme un menteur ou comme un halluciné, vous devez croire que ce jour-là, à cette heure-là, dans cette rue-là, il y avait un cheval blanc.

La confiance qui doit être accordée à la proposition énoncée par un physicien comme résultat d'une expérience n'est pas de la même nature; si le physicien se bornait à nous conter les faits qu'il a vus, de ses yeux vus, ce qui s'appelle vu, son témoignage devrait être examiné suivant les règles générales propres à fixer le degré de confiance que mérite le témoignage d'un homme; si le physicien était reconnu digne de foi — et ce serait, je pense, le cas général — son témoignage devrait être reçu comme l'expression de la vérité.

Mais, encore une fois, ce que le physicien énonce comme le résultat d'une expérience, ce n'est pas le récit des faits constatés; c'est l'interprétation de ces faits, c'est leur transposition dans le monde abstrait, symbolique, créé par les théories qu'il regarde comme établies.

Donc, après avoir soumis le témoignage du physicien aux règles qui fixent le degré de confiance mérité par le

récit d'un témoin, vous n'aurez accompli qu'une partie, et la partie la plus facile, de la critique de son expérience.

Il vous faut, en premier lieu, vous enquérir avec grand soin des théories qu'il regarde comme établies et qu'il a employées à l'interprétation des faits par lui constatés; faute de connaître ces théories, il vous serait impossible de saisir le sens qu'il attribue à ses propres énoncés; ce physicien serait devant vous comme un témoin devant un juge qui n'entendrait pas sa langue.

Si les théories admises par ce physicien sont celles que vous acceptez, si vous êtes convenus de suivre les mêmes règles dans l'interprétation des mêmes phénomènes, vous parlez la même langue et vous pouvez vous entendre. Mais il n'en est pas toujours ainsi; il n'en est pas ainsi lorsque vous discutez les expériences d'un physicien qui n'appartient pas à la même école que vous; il n'en est pas ainsi, surtout, lorsque vous discutez les expériences d'un physicien que cinquante ans, qu'un siècle, que deux siècles séparent de vous. Il vous faut alors chercher à établir une correspondance entre les idées théoriques de l'auteur que vous étudiez et les vôtres, interpréter à nouveau, au moyen des symboles que vous acceptez, ce qu'il avait interprété au moyen des symboles acceptés par lui; si vous y parvenez, la discussion de son expérience vous deviendra possible; cette expérience sera un témoignage rendu dans une langue étrangère à la vôtre, mais dans une langue dont vous possédez le vocabulaire; vous pouvez l'examiner.

Newton, par exemple, avait fait certaines observations touchant le phénomène des anneaux colorés; ces observations, il les avait interprétées dans la théorie optique qu'il avait créée, dans la théorie de l'émission; il les avait interprétées comme donnant, pour les corpuscules lumineux de chaque couleur, la distance entre un accès de facile réflexion et un accès de facile transmission; lorsque Young et Fresnel ramenèrent au jour la théorie des ondu-

lations pour la substituer à la théorie de l'émission, il leur fut possible de faire correspondre en certains points les éléments de la nouvelle théorie aux éléments de l'ancienne ; ils virent, en particulier, que la distance entre un accès de facile réflexion et un accès de facile transmission correspondait au quart de ce que la nouvelle théorie appelait longueur d'onde ; grâce à cette remarque, les résultats des expériences de Newton purent être traduits dans le langage des ondulations ; les nombres qu'avait donnés Newton, multipliés par 4, donnèrent les longueurs d'onde des diverses couleurs.

Si, au contraire, vous ne pouvez obtenir des renseignements suffisants sur les idées théoriques du physicien dont vous discutez les expériences, si vous ne parvenez pas à établir une correspondance entre les symboles qu'il a adoptés et les symboles que vous fournissent les théories reçues par vous, si vous ne pouvez traduire en votre langage les propositions par lesquelles il a représenté les résultats de ces expériences, ces résultats ne seront pour vous ni vrais, ni faux ; ils seront dénués de sens ; ils seront lettre morte. Que d'observations, accumulées par les physiciens d'autrefois, sont ainsi tombées dans l'oubli ! Leurs auteurs ont négligé de nous renseigner sur les méthodes qui leur servaient à interpréter les faits ; il nous est impossible de transposer leurs interprétations dans nos théories ; ils ont enfermé leurs idées sous des signes dont nous n'avons pas la clé.

Ces premières règles sembleront peut-être naïves, et l'on s'étonnera de nous voir insister à leur endroit ; cependant, si ces règles sont banales, il est encore plus banal d'y manquer. Que de discussions scientifiques où chacun des deux tenants prétend écraser son adversaire sous le témoignage irrécusable des faits ; on s'oppose l'un à l'autre des observations contradictoires ; la contradiction n'est pas dans la réalité, toujours d'accord avec elle-même ; elle est entre les théories par lesquelles chacun des deux

champions exprime cette réalité. Que de propositions signalées comme de monstrueuses erreurs dans les écrits de ceux qui nous ont précédés ! On les célébrerait peut-être comme de grandes vérités, si l'on voulait bien s'informer des théories qui donnent leur vrai sens à ces propositions, si l'on prenait soin de les traduire dans la langue des théories prônées aujourd'hui.

Mais supposons que vous ayez constaté l'accord entre les théories admises par un expérimentateur et celles que vous regardez comme exactes ; il s'en faut bien que vous puissiez d'emblée faire vôtres les jugements par lesquels il énonce les résultats de ses expériences ; il vous faut maintenant examiner si, dans l'interprétation des faits observés, il a correctement appliqué les règles tracées par les théories que vous acceptez tous deux ; s'il a fait toutes les corrections nécessaires ; souvent, vous trouverez que l'expérimentateur n'a pas satisfait à toutes les exigences légitimes ; en appliquant les théories, il aura commis une faute de raisonnement ou de calcul ; il aura omis une correction indispensable et laissé subsister une cause d'erreur qui aurait pu être éliminée.

L'expérimentateur a employé, pour interpréter ses observations, des théories que vous acceptez comme lui ; il a correctement appliqué, dans cette interprétation, les règles que prescrivent ces théories ; il a éliminé les causes d'erreur ou en a corrigé les effets ; ce n'est pas encore assez pour que vous puissiez adopter le résultat de ses expériences. Les propositions abstraites que les théories font correspondre aux faits observés ne sont pas, nous l'avons dit, entièrement déterminées ; aux mêmes faits peuvent correspondre une infinité de propositions différentes, une infinité d'évaluations s'exprimant par des nombres différents ; le degré d'indétermination possible de la proposition abstraite, mathématique, par laquelle s'exprime le résultat d'une expérience, c'est le degré d'approximation de cette expérience ; il vous faut con-

naître le degré d'approximation de l'expérience que vous examinez ; si l'expérimentateur l'a indiqué, il faut vous assurer des raisonnements qui lui ont servi à l'évaluer ; s'il ne l'a pas indiqué, il vous le faut déterminer par vos propres discussions ; cette appréciation du degré d'approximation que comporte une expérience donnée est une opération délicate ; elle est souvent si compliquée qu'un ordre entièrement logique y est difficile à tenir ; le raisonnement doit alors faire place à cette qualité rare, subtile, à cette sorte de flair qui se nomme le sens expérimental — apanage de l'esprit de finesse plutôt que de l'esprit géométrique.

La simple description des règles qui président à l'examen d'une expérience de physique, à son acceptation ou à son rejet, suffit à mettre en évidence cette vérité essentielle : le résultat d'une expérience de physique n'a pas une certitude de même ordre qu'un fait constaté par des méthodes non scientifiques, par la simple vue ou le simple toucher d'un homme sain de corps et d'esprit ; moins immédiate, soumise à des discussions auxquelles échappe le témoignage vulgaire, cette certitude demeure toujours subordonnée à la confiance qu'inspire tout un ensemble de théories.

X. *Inférieure en certitude à la constatation non scientifique d'un fait, l'expérience de physique la surpasse en précision.*

Si la relation d'une expérience de physique n'a pas la certitude immédiate et relativement facile à constater du témoignage vulgaire, non scientifique, elle a le pas sur ce dernier par le nombre et la minutieuse précision des détails qu'elle nous fait connaître.

Le témoignage ordinaire, celui qui rapporte un fait constaté par les procédés du sens commun et non par les méthodes scientifiques, ne peut guère être certain qu'à la condition de n'être pas détaillé, de n'être pas minutieux,

de prendre seulement le fait en gros, par ce qu'il a de plus saillant. Dans telle rue de la ville, à telle heure, j'ai vu un cheval blanc; voilà ce que je puis affirmer avec certitude; peut-être, à cette affirmation générale, pourrai-je joindre quelque particularité qui, à l'exclusion des autres détails, aura attiré mon attention : une étrangeté de la posture du cheval, une bizarrerie de son harnais; mais ne me pressez pas davantage de questions; mes souvenirs se troubleraient; mes réponses deviendraient vagues; bientôt même je serais réduit à vous dire : je ne sais pas. Sauf exception, le témoignage vulgaire a d'autant plus de certitude qu'il précise moins, qu'il analyse moins, qu'il s'en tient aux considérations les plus grossières et les plus obvies.

Tout autre est la relation d'une expérience scientifique; elle ne se contente pas de nous faire connaître un phénomène en gros; elle prétend l'analyser, nous faire connaître le moindre détail et la plus minutieuse particularité, en marquant exactement le rang et l'importance relative de chaque détail, de chaque particularité; cette prétention excéderait ses forces, comme elle excède les forces de l'observation vulgaire, si l'une n'était pas mieux armée que l'autre; le nombre et la minutie des détails qui accompagnent, qui composent chaque phénomène, dérouteraient l'imagination, excéderaient la mémoire et défieraient le langage, si le physicien n'avait à son service un merveilleux instrument de classification et d'expression, une représentation symbolique admirablement claire et abrégée, qui est la théorie mathématique; s'il n'avait, pour marquer l'iimportance relative de chaque particularité, l'exact et bref moyen d'appréciation que lui fournit l'évaluation numérique, la mesure; nous l'avons déjà dit : si quelqu'un, par gageure, entreprenait de décrire une expérience de la physique actuelle en excluant tout langage théorique, il remplirait un volume entier du récit le plus inextricable, le plus confus et le moins compréhensible que l'on puisse imaginer.

Si donc l'interprétation théorique enlève aux résultats de l'expérience de physique la certitude immédiate, indiscutable, qu'offrent les données de l'observation vulgaire, en revanche c'est l'interprétation théorique qui permet à l'expérience scientifique de pénétrer dans l'analyse et la description détaillée des phénomènes plus avant que le sens commun.

DEUXIÈME PARTIE

QU'EST-CE QU'UNE LOI DE PHYSIQUE?

I. *Les lois de la physique sont des relations symboliques.*

De même que les lois de sens commun sont fondées sur l'observation des faits par les moyens naturels à l'homme, les lois de la physique sont fondées sur les résultats des expériences de physique ; il va sans dire que les différences profondes qui séparent la constatation non scientifique d'un fait du résultat d'une expérience de physique sépareront les lois de sens commun des lois de la physique; aussi presque tout ce que nous avons dit des expériences de physique pourra-t-il s'étendre aux lois qu'énonce cette science.

Prenons une loi de sens commun, une des plus simples comme une des plus certaines : tout homme est mortel. Cette loi, assurément, relie entre eux des termes abstraits, l'idée abstraite d'homme en général et non l'idée concrète de tel ou tel homme particulier ; l'idée abstraite de la mort, et non l'idée concrète de telle ou telle forme de mort ; c'est à cette seule condition de relier des termes abstraits qu'elle peut être générale.

Mais ces abstractions ne sont nullement des symboles ; elles extraient simplement ce qu'il y a de général dans les réalités concrètes auxquelles la loi s'applique ; aussi, dans chacun des cas particuliers où nous appliquerons la loi,

trouverons-nous des objets concrets réalisant ces idées abstraites ; chaque fois que nous voudrons appliquer la loi : tout homme est mortel, nous nous trouverons en présence d'un certain homme particulier réalisant l'idée générale d'homme, d'une certaine mort particulière réalisant l'idée générale de mort.

Il n'en est pas de même pour les lois de la physique. Prenons une de ces lois, la loi de Mariotte, et examinons-en l'énoncé, sans nous soucier, pour le moment, de l'exactitude de cette loi. A une même température, les volumes occupés par une même masse de gaz sont en raison inverse des pressions qu'elle supporte ; tel est l'énoncé de la loi de Mariotte. Les termes qu'elle fait intervenir, les idées de masse, de température, de pression, sont encore des idées abstraites ; mais ces idées ne sont pas seulement abstraites, elles sont de plus symboliques. Placez-vous en face d'un cas concret, réel, auquel vous voulez appliquer la loi de Mariotte ; vous n'aurez pas affaire à une certaine température concrète réalisant l'idée générale de température, mais à du gaz plus ou moins chaud ; vous n'aurez pas devant vous une certaine pression particulière réalisant la notion générale de pression, mais du mercure dans un tube de verre ; sans doute, à ce gaz plus ou moins chaud correspond une certaine température, à ce mercure dans un tube de verre correspond une certaine pression, mais cette correspondance est celle d'une chose signifiée au signe qui la remplace, d'une réalité au symbole qui la représente.

Les termes abstraits sur lesquels porte une loi de sens commun n'étant autre chose que ce qu'il y a de général dans les objets concrets soumis à nos sens, le passage du concret à l'abstrait se fait par une opération si nécessaire et si spontanée qu'elle demeure inconsciente ; placé en présence d'un certain homme, d'un certain cas de mort, je les rattache immédiatement à l'idée générale d'homme, à l'idée générale de mort. Cette opération soudaine, irré-

fléchie, fournit des idées générales non analysées, des abstractions prises, pour ainsi dire, en bloc. Sans doute, ces idées générales et abstraites, le penseur peut les analyser ; il peut chercher à pénétrer profondément le sens du mot homme, le sens du mot mort ; ce travail l'amènera à mieux saisir la raison d'être de la loi ; mais ce travail n'est pas nécessaire pour comprendre la loi ; il suffit, pour la comprendre, de prendre les termes qu'elle relie dans leur sens obvie ; aussi cette loi est-elle claire pour tous, philosophes ou non.

Les termes symboliques que relie une loi de physique ne sont plus de ces abstractions qui jaillissent spontanément de la réalité concrète ; ce sont des abstractions produites par un travail d'analyse lent, compliqué, conscient, le travail séculaire qui a élaboré les théories physiques ; impossible de comprendre la loi, impossible de l'appliquer, si l'on n'a pas fait ce travail, si l'on ne connaît pas les théories physiques ; selon que l'on adopte une théorie ou une autre, la loi change de sens, en sorte qu'elle peut être acceptée par un physicien qui admet telle théorie et rejetée par un autre physicien qui admet telle autre théorie. Prenez un paysan qui n'a jamais analysé la notion d'homme et la notion de mort, et un métaphysicien qui a passé sa vie à les analyser ; prenez deux philosophes qui les ont analysées, et qui en ont adopté des définitions différentes, inconciliables ; pour tous, la loi : tout homme est mortel, sera aussi claire et aussi vraie. Prenez, au contraire, deux physiciens qui, n'admettant pas les mêmes théories mécaniques, ne définissent pas la pression de la même manière ; l'un, par exemple, accepte les idées de Lagrange, l'autre adopte les idées de Laplace et de Poisson ; à ces deux physiciens, soumettez une loi dont l'énoncé fait intervenir la notion de pression ; ils entendront cet énoncé de deux manières différentes ; pour le comparer à la réalité, ils feront des calculs différents, en sorte que l'un pourra trouver cette loi vérifiée par des

faits qui, pour l'autre, la contrediront ; preuve bien manifeste de cette vérité : une loi de physique est une relation symbolique dont l'application à la réalité concrète exige que l'on connaisse et que l'on accepte tout un ensemble de théories.

II. *Qu'une loi de physique n'est, à proprement parler, ni vraie, ni fausse, mais approchée.*

Une loi de sens commun est un simple jugement général ; ce jugement est vrai ou faux ; prenons, par exemple, cette loi d'expérience vulgaire : à Paris, le soleil se lève chaque jour à l'orient, monte dans le ciel, puis s'abaisse et se couche à l'occident ; voilà une loi vraie, sans condition, sans restriction ; prenons, au contraire, cet énoncé : la lune est toujours pleine ; voilà une loi fausse ; si la vérité d'une loi de sens commun est mise en question, on pourra répondre à cette question par oui ou par non.

Il n'en est pas de même des lois que la science physique, parvenue à son plein développement, énonce sous forme de propositions mathématiques ; une telle loi est toujours symbolique ; or, un symbole n'est, à proprement parler, ni vrai, ni faux ; il est plus ou moins bien choisi pour signifier la réalité qu'il représente, il la figure d'une manière plus ou moins précise, plus ou moins détaillée ; mais, appliqués à un symbole, les mots vérité, erreur, n'ont plus de sens ; aussi, à celui qui demande si telle loi de physique est vraie ou fausse, le logicien qui a souci du sens strict des mots sera obligé de répondre : je ne comprends pas votre question. Commentons cette réponse, qui peut sembler paradoxale, mais dont l'intelligence est nécessaire à celui qui prétend savoir ce qu'est la physique.

A un fait donné, la méthode expérimentale, telle que la physique la pratique, fait correspondre non pas un seul jugement symbolique, mais une infinité de jugements symboliques différents ; le degré d'indétermination du

symbole est le degré d'approximation de l'expérience en question. Prenez une suite de faits analogues; pour le physicien, trouver la loi de ces faits, ce sera trouver une formule qui contienne la représentation symbolique de chacun de ces faits; l'indétermination du symbole qui correspond à chaque fait entraîne, dès lors, l'indétermination de la formule qui doit réunir tous ces symboles; à un même ensemble de faits, on peut faire correspondre une infinité de formules différentes, une infinité de lois physiques distinctes; chacune de ces lois, pour être acceptée, doit faire correspondre à chaque fait non pas le symbole de ce fait, mais l'un quelconque des symboles, en nombre infini, qui peuvent représenter ce fait; voilà ce qu'on entend dire lorsqu'on déclare que les lois de la physique ne sont qu'approchées.

Imaginons, par exemple, que vous ne puissiez vous contenter des renseignements fournis par cette loi de sens commun : à Paris, le soleil se lève chaque jour à l'orient, monte dans le ciel, puis descend et se couche dans l'occident; vous vous adressez aux sciences physiques pour avoir une loi précise du mouvement du soleil vu de Paris, une loi indiquant à l'observateur parisien quelle situation le soleil occupe à chaque instant dans le ciel. Les sciences physiques, pour résoudre le problème, vont faire usage non pas de réalités sensibles, du soleil tel que vous le voyez briller dans le ciel, mais des symboles par lesquels les théories représentent ces réalités ; le soleil réel, malgré les irrégularités de sa surface, malgré les immenses protubérances qu'elle porte, elles le remplaceront par une sphère géométriquement parfaite, et c'est la position du centre de cette sphère idéale qu'elles vont chercher à déterminer; ou, plutôt, elles chercheront à déterminer la position qu'occuperait ce point si la réfraction astronomique ne déviait pas les rayons du soleil, si l'aberration annuelle ne modifiait pas la position apparente des astres; c'est donc bien un symbole qu'elles substi-

tuent à la seule réalité sensible offerte à vos constatations, au disque brillant que votre lunette peut viser; pour faire correspondre le symbole et la réalité, il faut effectuer des mesures compliquées, il faut faire coïncider les bords de l'image du soleil avec un fil de micromètre, il faut procéder à de multiples lectures sur des cercles divisés; il faut aussi des calculs dont la légitimité résulte des théories admises, de la théorie de la réfraction atmosphérique, de la théorie de l'aberration.

Ce point, symboliquement nommé le centre du soleil, ce n'est pas encore ce que vos formules vont saisir; ce qu'elles saisiront, ce sont les coordonnées de ce point, son ascension droite et sa déclinaison, coordonnées dont le sens ne peut être compris que si l'on connaît les lois de la cosmographie.

Or, à une position déterminée du disque solaire ne peut-on faire correspondre qu'une seule valeur pour l'ascension droite et une seule valeur pour la déclinaison du centre du soleil, les corrections d'aberration et de réfraction étant supposées faites? Non pas. Le pouvoir optique de l'instrument qui vous sert à viser le soleil est limité; les diverses observations que comporte votre expérience, les diverses lectures qu'elle exige sont d'une sensibilité limitée. Que le disque solaire soit dans telle position ou dans telle autre, si l'écart est assez petit, vous ne pourrez pas vous en apercevoir. Mettons que vous ne puissiez distinguer deux points lorsque leur distance angulaire est inférieure à $1''$. Il vous suffira, pour déterminer la position du soleil à un instant donné, de connaître l'ascension droite et la déclinaison du centre du soleil à $1''$ près; dès lors, pour représenter la marche du soleil, qui n'occupe à chaque instant qu'une seule position, vous pourrez donner à chaque instant non pas une valeur de l'ascension droite et une valeur de la déclinaison, mais une infinité de valeurs de l'ascension droite et une infinité de valeurs de la déclinaison; seulement, pour un même instant, deux valeurs

acceptables de l'ascension droite ou deux valeurs acceptables de la déclinaison ne pourront différer de plus de 1″.

Cherchez maintenant la loi du mouvement du soleil, c'est-à-dire deux formules vous permettant de calculer, à chaque instant de la durée, la valeur de l'ascension droite du centre du soleil et la valeur de la déclinaison du même point ; n'est-il pas évident que vous pourrez adopter, pour représenter la marche de l'ascension droite en fonction du temps, non pas une formule unique, mais une infinité de formules différentes, pourvu qu'à un même instant toutes ces formules vous conduisent à des valeurs de l'ascension droite différant entre elles de moins de 1″? N'est-il pas évident qu'il en sera de même pour la déclinaison? Vous pourrez donc représenter également bien vos observations sur la marche du soleil par une infinité de lois différentes ; ces diverses lois s'exprimeront par des équations que l'analyse regarde comme incompatibles, par des équations telles que, si l'une d'entre elles est vérifiée, aucune autre ne l'est ; cependant, pour le physicien, toutes ces lois sont également acceptables, car elles déterminent toutes la position du soleil avec une approximation supérieure à celle que comporte l'observation ; le physicien n'a le droit de dire d'aucune de ces lois qu'elle est vraie à l'exclusion des autres.

Sans doute, entre ces lois, le physicien a le droit de choisir et, en général, il choisira ; mais les motifs qui guideront son choix n'auront ni la même nature, ni la même nécessité impérieuse que ceux qui obligent à préférer la vérité à l'erreur. Il choisira une certaine formule parce qu'elle est plus simple que les autres ; la faiblesse de notre esprit nous contraint d'attacher une grande importance aux considérations de cet ordre ; mais le temps n'est plus où l'on supposait l'intelligence du Créateur atteint de la même débilité, où l'on repoussait, au nom de la simplicité des lois de la nature, toute loi qu'exprimait une équation algébrique trop compliquée. Le physicien préférera sur-

tout une loi à une autre lorsque la première découlera des théories qu'il admet ; il demandera, par exemple, à la théorie de l'attraction universelle quelles formules il doit préférer parmi toutes celles qui pourraient représenter le mouvement du soleil ; mais les théories physiques ne sont qu'un moyen de classer et de relier entre elles les lois approchées auxquelles les expériences sont soumises ; les théories ne peuvent donc modifier la nature de l'une de ces lois et lui conférer la vérité absolue.

Ainsi, toute loi de physique est une loi approchée ; par conséquent, pour le strict logicien, elle ne peut être ni vraie, ni fausse ; toute autre loi qui représente les mêmes expériences avec la même approximation peut prétendre, aussi justement que la première, au titre de loi véritable, ou, pour parler plus rigoureusement, de loi acceptable.

III. *Que toute loi de physique est provisoire.*

Le caractère essentiel d'une loi, c'est la fixité. Une proposition n'est une loi que parce que, vraie aujourd'hui, elle sera encore vraie demain. Dire d'une loi qu'elle est provisoire, ne serait-ce pas énoncer une contradiction ? Oui, si l'on entend par lois celles que nous révèle le sens commun, celles dont on peut dire, au sens propre du mot, qu'elles sont vraies ; une telle loi ne peut être vraie aujourd'hui et fausse demain. Non, si l'on entend par lois les lois que la physique énonce sous forme mathématique ; une telle loi est toujours provisoire ; non pas qu'il faille entendre par là qu'une loi de physique est vraie pendant un certain temps et fausse ensuite, car elle n'est à aucun moment ni vraie, ni fausse ; elle est provisoire, parce qu'elle représente les faits auxquels elle s'applique avec une approximation que les physiciens jugent actuellement suffisante, mais qui cessera un jour de les satisfaire.

Le degré d'approximation d'une expérience n'est pas, nous l'avons fait remarquer, quelque chose de fixe ; il croît au fur et à mesure que les instruments deviennent plus

parfaits, que les causes d'erreur sont plus strictement évitées, ou que des corrections plus précises permettent de les mieux évaluer. Au fur et à mesure que les méthodes expérimentales progressent, l'indétermination du symbole abstrait que l'expérience de physique fait correspondre au fait concret va en diminuant ; beaucoup de jugements symboliques qui eussent été regardés, à une époque, comme représentant bien un fait concret déterminé, ne seront plus acceptés à une autre époque comme signes de ce fait. Par exemple, les astronomes de tel siècle accepteront, pour représenter la position du soleil à un instant donné, toutes les valeurs de l'ascension droite, ou toutes les valeurs de la déclinaison, qui ne s'écarteront pas les unes des autres de plus de $1''$, parce que leurs instruments ne leur permettent pas de distinguer l'un de l'autre deux points dont la distance angulaire est inférieure à $1''$. Les astronomes du siècle suivant auront des instruments dont le pouvoir optique sera dix fois plus grand, ils exigeront alors que les diverses déterminations de l'ascension droite du centre du soleil à un instant donné, que les diverses déterminations de la déclinaison, ne s'écartent pas les unes des autres de plus de $0'',1$; une infinité de déterminations, dont se seraient contentés leurs devanciers, seront rejetées par eux.

Au fur et à mesure que se resserre l'indétermination des résultats d'expérience, l'indétermination des formules qui servent à condenser ces résultats va en diminuant ; un siècle acceptait, comme loi du mouvement du soleil, tout groupe de formules qui donnait, à chaque instant, les coordonnées du centre de cet astre à une seconde près ; le siècle suivant imposera à toute loi du mouvement du soleil la condition de lui donner à $0'',1$ près les coordonnées du centre du soleil ; une infinité de lois reçues par le premier siècle se trouveront ainsi rejetées par le second.

Toute loi physique, étant une loi approchée, est à la

merci d'un progrès qui, en augmentant la précision des expériences, rendra insuffisant le degré d'approximation que comporte cette loi ; le physicien doit toujours la considérer comme provisoire.

Ce n'est pas seulement parce qu'elle est approchée qu'une loi de physique est provisoire ; c'est aussi parce qu'elle est une relation symbolique ; il se rencontre toujours des cas où les symboles sur lesquels elle porte ne sont pas capables de représenter la réalité d'une manière satisfaisante.

Pour étudier un certain gaz, le physicien en donne une représentation schématique ; il le figure comme un fluide parfait, ayant une certaine densité, porté à une certaine température, soumis à une certaine pression ; entre ces trois éléments, densité, température, pression, il établit une certaine relation : la loi de compressibilité et de dilatation du gaz ; cette loi est-elle définitive ?

Placez ce gaz entre les plateaux d'un condensateur électrique fortement chargé ; déterminez sa densité, sa température, la pression qu'il supporte ; les valeurs de ces trois éléments ne vérifieront plus la loi de compressibilité et de dilatation du gaz. Le physicien s'étonne-t-il de trouver sa loi en défaut ? Va-t-il mettre en doute la fixité des lois de la nature ? Non ; il se dit simplement que la relation défectueuse était une relation symbolique, qu'elle portait non pas sur le gaz réel qu'il manipule, mais sur un certain gaz schématique défini par sa densité, sa température et sa pression ; que, sans doute, ce schéma était trop simple, trop incomplet, pour représenter les propriétés du gaz réel placé dans les conditions où il se trouve actuellement. Il cherche alors à compléter ce schéma, à le rendre plus apte à exprimer la réalité ; il ne se contente plus de définir le gaz symbolique au moyen de sa densité, de sa température, de la pression qu'il supporte , il lui attribue un pouvoir diélectrique ; il introduit dans la représentation de ce corps l'intensité du champ

électrique dans lequel il est placé ; il soumet ce symbole plus complet à de nouvelles études et il obtient la loi de compressibilité du gaz doué de polarisation diélectrique ; c'est une loi plus compliquée que celle qu'il avait obtenue tout d'abord ; elle renferme celle-là comme cas particulier ; mais, plus compréhensive, elle sera vérifiée dans des cas où celle-là tomberait en défaut.

Cette nouvelle loi est-elle définitive ?

Prenez le gaz auquel elle s'applique, placez-le entre les pôles d'un électro-aimant ; la voilà à son tour démentie par l'expérience. Ne croyez pas que ce nouveau démenti étonne le physicien ; il sait qu'il a affaire à une relation symbolique et que le symbole qu'il a créé, image fidèle de la réalité dans certains cas, ne saurait lui ressembler en toutes circonstances ; il reprend donc, sans se décourager, le schéma du gaz sur lequel il expérimente ; pour permettre à ce schéma de représenter les faits, il ajoute de nouveaux traits ; ce n'est plus assez que le gaz ait une densité, une température, un pouvoir diélectrique, qu'il supporte une pression, qu'il soit placé dans un champ électrique d'intensité donnée ; il lui attribue un coefficient d'aimantation ; il tient compte de l'intensité du champ magnétique dans lequel il se trouve, et, reliant tous ces éléments par un ensemble de formules, il obtient la loi de compressibilité et de dilatation du gaz polarisé et aimanté ; loi plus compliquée, mais plus compréhensive que celles qu'il avait d'abord obtenues ; loi qui sera vérifiée dans une infinité de cas où celles-ci recevraient un démenti, et, cependant, loi provisoire ; un jour, le physicien le prévoit, des conditions seront réalisées où cette loi se trouvera en défaut ; ce jour-là, il faudra reprendre la représentation symbolique du gaz, y ajouter de nouveaux éléments ; ce symbole est comme un mécanisme dont la souplesse est d'autant plus grande qu'il est formé de plus de pièces ; qui, au fur et à mesure qu'il se complique, s'applique plus étroitement aux faits ; mais ce mécanisme aura beau

devenir de plus en plus minutieux et précis, il restera toujours un simulacre grossier et provisoire de la réalité.

Ce travail de continuelles retouches, par lequel les lois de la physique évitent de mieux en mieux les démentis de l'expérience, joue un rôle tellement essentiel dans le développement de la physique, qu'on nous permettra d'insister quelque peu à son endroit et d'en étudier la marche sur un second exemple.

De toutes les lois de la physique, la mieux vérifiée par ses innombrables conséquences est assurément la loi de l'attraction universelle ; les observations les plus précises sur les mouvements des astres n'ont pu, jusqu'ici, la mettre en défaut ; est-ce une loi définitive ? Non pas, mais une loi provisoire, qui devra se modifier et se compliquer sans cesse pour se mettre d'accord avec l'expérience.

Voici de l'eau dans un vase ; la loi de l'attraction universelle vous fait connaître la force qui agit sur chacune des particules de cette eau ; cette force, c'est le poids de la particule ; la mécanique vous indique quelle figure l'eau doit affecter : quelle que soit la nature et la forme du vase, elle doit être terminée par un plan horizontal. Regardez de près la surface qui termine cette eau ; horizontale loin des bords du vase, elle cesse de l'être au voisinage des parois de verre ; elle se relève le long de ces parois ; dans un espace étroit, elle monte très haut, et devient tout à fait concave ; voilà la loi de l'attraction universelle en défaut. Pour éviter que les phénomènes capillaires démentent la loi de la gravitation, il faudra la modifier ; il faudra regarder la formule de la raison inverse du carré de la distance comme une formule approchée ; il faudra admettre que cette formule fait connaître avec une précision suffisante l'attraction de deux parties matérielles éloignées, mais qu'elle devient fort incorrecte lorsqu'il s'agit d'exprimer l'action de deux éléments très rapprochés ; il faudra introduire dans les équations un terme complémentaire qui, en les compliquant, les rendra aptes à représenter

une classe plus étendue de phénomènes et leur permettra d'embrasser, dans une même loi, les mouvements des astres et les effets capillaires.

Cette loi sera plus compréhensive que celle de Newton ; elle ne sera pas, pour cela, sauve de toute contradiction ; dans une foule de cas, les lois de la capillarité seront en désaccord avec les observations ; pour faire disparaître ce désaccord, il faudra reprendre la formule des actions capillaires, la modifier et la compléter, en tenant compte des charges électriques que portent les particules du fluide et des forces qui s'exercent entre ces particules électrisées. Ainsi se continuera indéfiniment cette lutte entre la réalité et les lois de la physique ; à toute loi que formulera la physique, l'expérience opposera le brutal démenti d'un fait ; mais, infatigable, la physique retouchera, modifiera, compliquera la loi démentie, pour la remplacer par une loi plus compréhensive, où l'exception soulevée par l'expérience aura, à son tour, trouvé sa règle.

C'est par cette lutte incessante, c'est par ce travail qui complète les lois pour y faire rentrer les exceptions, que la physique progresse ; c'est parce qu'un morceau d'ambre frotté de laine mettait en défaut les lois de la pesanteur que la physique a créé les lois de l'électrostatique ; c'est parce qu'un aimant produisait des effets contraires à ces mêmes lois de la pesanteur qu'elle a imaginé les lois du magnétisme ; c'est parce que Œrstedt avait trouvé une exception aux lois de l'électrostatique et du magnétisme qu'Ampère a inventé les lois de l'électrodynamique et de l'électromagnétisme. La physique ne progresse pas comme la géométrie, qui ajoute de nouvelles propositions définitives et indiscutables aux propositions définitives et indiscutables qu'elle possédait déjà ; elle progresse parce que, sans cesse, l'expérience fait éclater de nouveaux désaccords entre la théorie et la réalité, et que, sans cesse, les physiciens retouchent et modifient la théorie pour lui donner avec la réalité une plus parfaite ressemblance.

IV. *Les lois de physique sont plus détaillées que les lois de sens commun.*

Les lois que l'expérience non scientifique nous permet de formuler sont des jugements généraux dont le sens est immédiat; placé en présence de l'un de ces jugements, on peut se demander : est-il vrai? En général, la réponse est aisée; la loi reconnue vraie l'est dans tous les temps et sans exception.

Les lois scientifiques fondées sur les expériences de physique sont des relations symboliques dont le sens demeurerait inintelligible à qui ne connaîtrait pas les théories physiques; étant symboliques, elles ne sont jamais ni vraies, ni fausses; comme les expériences sur lesquelles elles reposent, elles sont approchées; l'approximation d'une loi, suffisante aujourd'hui, deviendra insuffisante dans l'avenir, par suite du progrès des méthodes expérimentales; en sorte qu'une loi de physique est toujours provisoire; elle est provisoire aussi parce qu'elle relie non des réalités, mais des symboles, et qu'il est toujours des cas où le symbole ne représente plus la réalité; les lois de la physique ne peuvent donc être maintenues que par un continuel travail de retouches et de modifications.

Le problème de la certitude des lois de la physique se pose d'une tout autre manière, d'une manière plus compliquée et plus délicate, que le problème de la certitude des lois de sens commun. On pourrait être tenté d'en tirer cette conclusion étrange que la connaissance des lois de la physique constitue un degré de science inférieur à la simple connaissance des lois de sens commun. A ceux qui chercheraient à déduire des considérations précédentes cette conséquence paradoxale, contentons-nous de répondre, en répétant des lois de la physique ce que nous avons dit des expériences scientifiques : une loi de physique possède une certitude beaucoup moins immédiate et beaucoup plus difficile à apprécier qu'une loi de sens commun; mais elle

surpasse cette dernière par la minutieuse précision des détails.

Que l'on compare cette loi de sens commun : à Paris, le soleil se lève tous les jours à l'orient, monte dans le ciel, puis redescend et se couche à l'occident, aux formules qui, à chaque instant, font connaître à une seconde près les coordonnées du centre du soleil, et l'on sera convaincu de l'exactitude de cette proposition.

C'est ce souci de la minutieuse exactitude et de l'analyse précise qui distingue la science physique du sens commun; c'est ce souci qui donne à ses lois un caractère provisoire et approché ; tout ce que nous venons de dire de ce caractère est comme un commentaire de cette pensée de Pascal: « La vérité est une pointe si subtile que nos instruments sont trop émoussés pour y toucher exactement. S'ils y arrivent, ils en écachent la pointe, et appuient tout autour, plus sur le faux que sur le vrai. »

Si, après cela, quelqu'un s'étonne encore de voir l'esprit humain, grossièrement renseigné sur les phénomènes naturels par des lois certainement vraies, demander une connaissance plus détaillée de ces mêmes phénomènes à des formules qui sont seulement approchées et provisoires, je me contenterai de livrer à ses méditations l'apologue suivant :

Un botaniste, à la recherche d'un arbre rare, rencontre deux paysans, auxquels il demande des renseignements ; « Dans ce bois-ci, lui dit l'un, il y a un de ces arbres ». — « Prenez, lui dit l'autre, le troisième sentier que vous rencontrerez; faites-y cent pas ; vous serez au pied même de l'arbre que vous cherchez. » Le botaniste prend le troisième sentier, y fait cent pas, mais il n'a pas atteint l'objet de ses recherches; pour toucher le pied de l'arbre il faut encore cinq pas.

Des deux renseignements qu'il a recueillis, le premier était vrai, le second était faux; quel est cependant celui des deux paysans qui a le plus de droits à sa reconnaissance ?

CONCLUSION.

De ces quelques réflexions touchant la méthode expérimentale employée en physique, on pourrait déduire bien des conclusions ; je n'en veux retenir qu'une.

Les métaphysiciens sont portés, surtout à notre époque, à emprunter les lois de la physique pour les faire servir à l'édification ou à la ruine des systèmes philosophiques ; la foi quelque peu superstitieuse que professent les hommes de notre temps en la puissance et l'infaillibilité de la science positive, le reproche fréquemment et violemment adressé aux philosophes de demeurer étrangers aux conquêtes de cette science, tout contribue à fortifier cette tendance ; qu'elle soit, au fond, légitime, c'est ce que je me garderai bien de nier ; mais elle est, assurément, pleine de dangers pour celui qui s'y abandonnerait imprudemment, et ce sont ces dangers que je voudrais signaler.

Que le philosophe se garde bien de considérer une loi de physique comme une vérité absolue, partageant la certitude des propositions mathématiques dont elle revêt la forme ; la physique ne connaît pas de ces vérités absolues ; bien loin qu'en prenant le langage des mathématiques elle participe de leur infaillibilité, elle ne peut énoncer ses lois dans la langue de l'algèbre et de la géométrie qu'à la condition de les regarder comme approchées.

Que le philosophe ne regarde jamais une loi de physique comme une vérité inébranlable et illimitée, qui demeurera éternellement vraie, qui ne rencontrera jamais d'exceptions : loi approchée, d'une approximation qui nous satisfait, mais qui ne satisfera plus nos successeurs, toute loi de physique acceptée aujourd'hui est destinée à être un jour rejetée ; loi symbolique, qui s'applique non pas à la réalité, mais à un schéma trop simple, toute loi

de physique est essentiellement provisoire ; le nombre des cas auxquels elle s'applique est toujours infiniment petit en comparaison du nombre des cas qui lui échappent ; incessamment, elle se modifie et se complète pour embrasser les faits qui la démentent, sans jamais épuiser les exceptions.

Que surtout le philosophe n'oublie pas ce caractère symbolique des lois de la physique ; les grandeurs que relient les équations par lesquelles ces lois s'expriment ne sont que des signes ; pour interpréter ces signes, il faut une clé, clé compliquée que constituent les théories physiques : ces théories, le philosophe qui veut faire usage des lois de la physique doit en avoir une connaissance approfondie ; faute de cette connaissance, la signification qu'il prêterait à ces lois ne serait qu'un contresens.

P. Duhem.

CHARCOT

ET

SON INFLUENCE SUR L'OPINION PUBLIQUE

Si tous les pères agissaient comme celui de Charcot, il y aurait moins de déclassés dans les carrières libérales. Charcot père avait plusieurs fils, mais moins de fortune que d'enfants. « Mes amis, leur dit-il, je ne puis vous fournir à tous l'enseignement universitaire. Celui qui se distinguera le plus parmi vous continuera ses études ; les autres embrasseront une profession qui leur donnera du pain si elle ne leur donne pas de la gloire. » Jean-Martin remporta des prix. Sans ces prix, il aurait été peut-être un honnête épicier ; il ne serait point devenu le « Docteur Charcot ».

Le talent était aidé chez lui par la constance au travail. Tout ne fut pas succès dans sa carrière. Il échoua une première fois pour l'agrégation. Plus tard Vulpian eut la préférence pour la chaire de pathologie. Charcot tint bon ; s'il n'arriva pas toujours le premier aux chaires, il devint cependant le premier et le plus remarqué des cliniciens français.

Sa vie nous occupera moins que son influence ; voici cependant les états de service de Charcot. Ils nous fourniront des points de repère pour ce que nous aurons à dire dans la suite.

Né le 29 novembre 1825, Jean-Martin Charcot, après être sorti du Lycée Saint-Louis, suivit les cours de la Faculté de médecine. Il devint interne des hôpitaux en 1848 et fit son service à la Salpêtrière. Comme on le voit, sa vocation pour cet hospice se dessinait déjà.

Il présenta sa thèse de doctorat en 1853. Chef de clinique de 1853 à 1855, il donnait en même temps des leçons particulières. En 1856, nous le voyons médecin du bureau central. Il se présente une première fois pour l'agrégation en 1857 et échoue. Sa seconde thèse de 1860 lui réussit mieux et lui vaut le titre d'agrégé.

En 1862, sa carrière se fixe définitivement à la Salpêtrière, où il devient chef de service avec Vulpian, et les deux amis publient en collaboration les *Archives médicales de la Salpêtrière*. Charcot écrivait également dans la *Gazette hebdomadaire*. Un des grands travailleurs de la Société de biologie, il en devient successivement secrétaire et vice-président.

En 1866, sont inaugurées les leçons de la Salpêtrière, qui devaient devenir si fameuses.

L'assistance publique, faisant droit à ses observations, organise dans cet hôpital un service spécial pour les hystériques et le confie naturellement à Charcot (1870).

En 1872, Vulpian abandonne sa chaire d'anatomie pathologique à la Faculté de médecine. Charcot, qui avait déjà brigué ce cours en 1867, succède à son ami qui avait été alors plus heureux que lui.

Cette chaire officielle ne lui fit pas cependant oublier la petite chaire libre qu'il avait fondée à la Salpêtrière. La mort seule devait interrompre ses leçons sur les maladies nerveuses. Elles jetèrent un vif éclat en 1878, lorsqu'il fit revivre scientifiquement l'hypnotisme, qu'on croyait définitivement mort.

L'hypnotisme lui ouvre en 1883 les portes de l'Académie des sciences, où il succède à Cloquet. Il était alors titulaire d'une nouvelle chaire créée en sa faveur par la Faculté de médecine, la chaire de clinique des maladies nerveuses. Si la chaire était nouvelle, le cours ne l'était pas. La Faculté de médecine n'avait fait que donner une consécration officielle au cours favori de Charcot à la Salpêtrière.

De 1869 à 1880, quatre journaux médicaux lui durent leur existence. Avec Vulpian et Brown-Séquard, il inaugura les *Archives de physiologie*. En 1873, il coopère à la fondation du *Progrès médical;* en 1877, il crée lui-même la *Revue mensuelle de médecine et de chirurgie;* enfin, en 1880, Bourneville se sert de son nom pour assurer le succès des *Archives de neurologie*.

Charcot succomba à un accès de suffocation le 16 août 1893. Sa mort, pour être subite, n'était pas imprévue. Le mal le minait depuis longtemps, et il ne l'ignorait pas. Les circonstances dans lesquelles il avait été averti de la gravité de son état sont assez singulières. S'il avait des amis, il avait aussi des ennemis, et un de ceux-ci, un peu médecin lui-même, se fit un cruel plaisir de lui faire parvenir, pendant ses dernières années, une série de lettres anonymes où la maladie de Charcot était décrite avec un soin minutieux et où l'on s'attachait surtout à mettre en relief tous les signes d'une catastrophe prochaine.

Comme on le voit d'après la notice précédente, jusqu'à l'âge de trente-sept ans, la suite des événements de la vie de Charcot est celle de tout élève distingué de médecine qui aspire à l'enseignement universitaire et se prépare des titres à la première vacance qui viendra à s'offrir.

La nature spéciale de son talent se révéla lorsqu'en 1862 il devint avec Vulpian chef de clinique à la Salpêtrière.

La Salpêtrière avait un nom avant Charcot, mais c'est à lui qu'elle doit la célébrité dont elle jouit actuellement chez les profanes.

D'une étendue prodigieuse, car il couvre une superficie de 31 hectares, cet hospice avait, au 31 décembre 1869, quarante-cinq corps de bâtiments, 4862 fenêtres, et renfermait une population supérieure à celle de beaucoup de petites villes de province : elle s'élevait en effet à 4551 âmes.

Comme son nom l'indique, le terrain sur lequel s'élève la Salpêtrière servait autrefois à une exploitation de salpêtre. C'est la charité qui lui donna une autre destination.

Saint Vincent de Paul avait su inspirer ses propres sentiments aux dames de Paris. Beaucoup d'entre elles s'étaient tellement éprises d'amour pour les pauvres qu'elles avaient pris le nom de Dames de la Charité.

Les enfants trouvés, les orphelins, les malades indigents avaient déjà occupé leur zèle. Mais il en est de l'amour des pauvres comme de l'amour des richesses : plus on en a, plus on veut en avoir ; et les Dames de la Charité ne pensèrent à rien moins qu'à s'emparer de tous les pauvres de Paris. M. de Paul n'y répugnait pas, et l'on fit tant et si bien qu'Anne d'Autriche accorda à l'œuvre « un grand emplacement de dix-huit à vingt arpents dans lequel il y avait divers corps de bâtiment de trente à quarante toises de long en forme de grange, où se faisait le salpêtre, et d'autres où il y avait une fonderie et quelques lieux propres à des magasins ».

Les Dames de la Charité et les Filles de la Charité, leurs auxiliatrices, s'y installèrent avec les pauvres qu'elles avaient pu décider à venir, et M. de Paul ne leur ménagea pas ses encouragements. Mais les Dames de la Charité n'étaient pas encore contentes. Tous les pauvres étaient loin de s'être rendus à leur invitation. Beaucoup trouvaient profit à exploiter leur misère feinte ou réelle, et préféraient les orgies nocturnes des Cours des Miracles au tranquille repos des dortoirs de la Salpêtrière.

Mais ce que femme veut, Dieu le veut. Les Dames de la Charité firent tant et si bien qu'elles obtinrent en avril

1656 un édit de Louis XIV ordonnant à tous les mendiants de Paris de se réfugier à l'Hôpital général. Sous ce nom, l'édit comprenait Bicêtre, la Grande et la Petite Pitié, et la Salpêtrière rétrocédée à l'État en vue de la nouvelle institution créée par lui en faveur des pauvres.

La veille de l'édit, il y avait 40 000 mendiants à Paris, formant, dit-on, le cinquième de la population totale, — estimation cependant un peu exagérée, car, en 1724, Sauval compte 420 000 habitants à Paris (1). Le jour de l'édit, les archers de l'hôpital, corps spécial créé pour ramasser les mendiants et les conduire à l'Hôpital général, n'en trouvèrent plus que 8000; 32 000 boiteux, aveugles, sourds, manchots, estropiés avaient été guéris subitement au son de la trompe qui annonçait la nouvelle mesure. Jamais aucun temps ne fut plus fertile en miracles.

Ce genre de prodiges, le P. Vincent, tout pieux qu'il était, ne l'aimait pas beaucoup. Les Dames de la Charité, qui connaissaient son zèle et son dévouement pour les pauvres, avaient eu grand soin de faire insérer dans l'édit une clause qui réservait la direction spirituelle et l'administration du nouvel hospice aux deux congrégations fondées par lui, les Pères de la Mission et les Filles de la Charité.

Vincent n'avait jamais rien su refuser aux pauvres, mais ce fut son amour même pour eux qui le porta à ne pas se charger de l'Hôpital général. Aider, servir les pauvres lui convenait bien, mais s'il voulait les attirer à lui par la douceur, la contrainte lui répugnait. Violenter et frapper le pauvre, fût-ce même pour son bien, faire marcher la maréchaussée contre le mendiant, amener par force des troupes de misérables à l'hospice comme à une prison, tout cela lui semblait bien peu chrétien, et il reconnaissait à peine la charité quand elle prenait un air aussi dur et aussi farouche.

(1) H. Sauval. *Hist. et rech. des antiq. de la ville de Paris.* I. 26.

Il obtint qu'on déchargerait les Pères de la Mission et les Filles de la Charité de leur emploi officiel, et c'est ainsi que les Sœurs de Saint-Vincent-de-Paul, comme nous les appelons maintenant, quittèrent la Salpêtrière devenue un lieu de contrainte après avoir été le refuge volontaire de la misère.

La Salpêtrière était spécialement destinée aux femmes, Bicêtre étant réservé aux hommes. La population y était cependant bien mêlée. On y rencontrait des femmes et des filles enceintes, des nourrices avec leurs nourrissons, des enfants mâles depuis l'âge de sept à huit mois jusqu'à celui de quatre à cinq ans, des jeunes filles de tout âge, des vieilles femmes et des vieillards mariés, des folles furieuses, des imbéciles, des paralytiques, des épileptiques, des estropiées, des teigneuses, des incurables de toute espèce. Les lettres de cachet, les arrêts de cours de justice y ajoutaient encore un nombreux contingent de prisonnières.

En 1802, la Salpêtrière fut rendue à sa destination de bienfaisance. Un décret de Napoléon confia ce vaste établissement à l'administration des hospices pour servir d'asile de la vieillesse à la population féminine de Paris. Aucune condition d'âge ne semble cependant avoir été requise des épileptiques et des aliénées. Pinel, Esquirol, Baillarger furent les médecins qui soignaient ces malheureuses. Les plus riches dames de France n'auraient pu être traitées par des hommes plus compétents et plus dévoués.

Le nom de Charcot ne fut pas de nature à diminuer la réputation médicale de la Salpêtrière.

On peut presque dire qu'il y passa toute sa carrière médicale. Il y entra en qualité d'interne en 1852, il y revint en 1862 comme chef de clinique et cette fois pour ne plus quitter. Il s'y rencontra avec Vulpian, et à eux deux revient l'honneur d'avoir fondé ce qu'on appelle l'*École de la Salpêtrière*.

Les habitants de la Salpêtrière fournissent une riche

matière à l'observation en ce qui regarde le système nerveux. Mais, comme en toute chose, tout dépend de celui qui regarde, et le champ le plus riche en objets curieux ne révèlera rien à qui ne sait pas observer.

Il est facile d'attribuer à l'âge toutes les infirmités qu'on remarque chez les personnes atteintes de la maladie incurable de la vieillesse. Charcot se demanda si elles n'étaient pas la conséquence de certaines altérations dans le système nerveux, et se mit à rechercher quelles étaient les modifications pathologiques du cerveau et de la moelle qui produisaient les paralysies, les anesthésies, les affections cutanées mêmes de la population souffreteuse de son immense hôpital.

Pour conduire à bonne fin de telles recherches, il fallait une tête bien organisée. La nature et la marche des affections doivent être consignées avec la plus scrupuleuse exactitude, le diagnostic établi avec soin, et l'autopsie avec tout son cortège de préparations microscopiques doit venir contrôler les hypothèses émises pendant la vie des patients.

C'est là le travail matériel, mais il conduit à peu de chose, dans des phénomènes aussi compliqués que le sont les affections nerveuses, sans cette espèce d'intuition naturelle qui permet au médecin de génie de trouver dans tel détail d'apparence médiocre l'explication d'un mystère bien propre à déconcerter un esprit ordinaire.

Il organisa à la Salpêtrière une école d'infirmières, laïques nécessairement. La laïcité du personnel des hôpitaux était chez Charcot un principe, et M. Bourneville, un laïcisateur acharné, n'a pas manqué, dans sa notice sur Charcot, de prôner les idées de son maître, ou plutôt de son disciple, car on prétend que pour ce point les rôles furent renversés et que M. Bourneville, assistant de Charcot pour la clinique, eut la plus grande part d'initiative pour le choix du personnel.

Je n'ai eu l'occasion que de voir en passant les infirmières de la Salpêtrière. Je ne nourris contre elles aucune hostilité, et je n'ai aucune peine à transcrire ici l'éloge qu'en fait Maxime Du Camp. « En général, dit-il (1), le personnel des surveillantes et des sous-surveillantes est excellent. Dans leur costume gris, coiffées du bonnet de tulle noir posé sur un bandeau de batiste blanche, elles ont une apparence austère difficile à définir et qui a quelque chose à la fois de monacal et de protestant. Plusieurs appartiennent à de bonnes familles, ont été élevées à l'Institut de Saint-Denis et disent avec orgueil qu'elles sont filles de la Légion d'honneur.

» Elles n'ont que des émoluments bien maigres, comparativement à la très pénible fonction qu'il leur faut remplir : au maximum, 500 francs par an. La règle qui leur est imposée n'est point rigoureuse, mais elle les astreint à une sujétion presque constante, car c'est tout au plus si chaque mois on leur accorde deux ou trois jours de liberté. Quant aux filles de service, il y en a qu'il faut admirer ; elles sont jeunes, charmantes et trouveraient facilement, au lieu d'une rémunération illusoire pour un métier spécialement répugnant, une existence momentanée de plaisirs et de luxe. »

Mettez même quelque ombre à ce tableau, supposez même avec quelques journaux un ou deux cas de négligence grave à charge d'une des infirmières de la Salpêtrière, ce ne serait pas justice d'incriminer pour cette raison tout le personnel d'un grand établissement. D'ailleurs, que Charcot ait trouvé des infirmières dignes de son choix, quoi d'étonnant ? La charité, la pitié, le dévouement sont des vertus naissant spontanément au cœur de la femme ; elles ne sont pas exclusivement cultivées dans les cloîtres. Les personnes du monde en offrent partout de beaux et touchants exemples. Je ne parle pas ici de la sollicitude et

(1) *Paris, ses org., ses fonct. et sa vie*, IV, p. 346.

de l'abnégation d'une mère, d'une fille, d'une sœur au chevet d'un mari, d'un père ou d'un frère : c'est trop commun pour qu'on en fasse mention. Mais que de fois des dames apparentées à ce qu'il y a de plus illustre sont venues s'installer près du lit d'un pauvre malade, et, scène plus touchante encore, que de femmes, pauvres elles-mêmes, ayant à peine de quoi subsister, devant travailler tout le jour, trouvent encore du temps et des ressources pour soulager une misère plus déplorable que la leur.

Mais de là à dire, comme le fait M. Bourneville, que les infirmières laïques sont préférables aux Sœurs de Charité, il y a loin ; et surtout c'est fausser l'histoire et presque outrager le bon sens que d'attribuer, comme il le fait, la paternité de cette opinion à saint Vincent de Paul, le fondateur des Sœurs de Charité.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter une question résolue maintes fois déjà par des hommes infiniment compétents, par des médecins d'hôpitaux, incroyants parfois, mais qui avaient été à même de comparer les religieuses et les laïques dans le service d'infirmières. Citons seulement quelques témoignages et quelques faits qui viennent précisément de nous tomber sous la main au moment où nous écrivons cet article.

Quand il s'agit de questions hospitalières, Coste est une autorité difficile à récuser. Il a publié des ouvrages justement estimés sur le service des hôpitaux, il a visité les hôpitaux d'Angleterre et d'Allemagne, et les éditeurs du *Dictionnaire des sciences médicales* lui ont confié le soin de rédiger la notice sur les hôpitaux dans un ouvrage auquel ont collaboré les sommités médicales de la fin du siècle dernier et du commencement de celui-ci.

Voici ce qu'il écrit et, comme on va le voir, il met son opinion sous le couvert d'un nom peu suspect et peu capable de rendre Coste lui-même suspect de trop de partialité envers la religion.

« C'est, dit-il, le même esprit (d'hospitalité) qui, directe-

ment émané de saint Vincent de Paul, anime dans tout le monde chrétien cette multitude de vierges charitables que le meilleur des hommes, puisqu'il fut le plus hospitalier, institua pour être le modèle accompli des qualités bienfaisantes qui rapprochent la créature du Créateur.

» En esquissant le trait de l'hospitalité, il me semble copier faiblement ce que ces anges terrestres ont offert à mes yeux et à mon admiration dès mon début dans le service des hôpitaux, ce que, dans un très long espace de temps et dans une grande variété de lieux et de circonstances, j'ai constamment vérifié de l'uniformité de vie, de mœurs et de zèle, marquée dans les plus petites communautés de leur ordre comme dans les établissements majeurs, tels que l'ancien hospice des Enfants-Trouvés dans la capitale, les Écoles militaires, et celui qu'il fallait nommer le premier, l'*Hôtel royal des Invalides*. Avec quel délicieux sentiment, quelle douce émotion n'y voit-on pas l'honorable vieillesse de l'homme des anciennes guerres, la respectable décrépitude de l'officier nonagénaire, confondues avec la trop déplorable et la trop prématurée décrépitude d'un si grand nombre d'adolescents, tous rassurés et consolés par l'assistance de ces vierges dont l'humanité et les soins se reproduisent à chaque pas sous des formes aussi dignes de respect que d'intérêt (1). »

Le paragraphe suivant de l'article de Coste a pour titre : *Opinion et sentiments de Voltaire pour les Filles de Saint-Vincent de Paul.* - Peut-être n'est-il rien de plus » grand sur la terre, dit Voltaire, que le sacrifice que fait » un sexe délicat de la beauté, de la jeunesse, souvent de » la haute naissance, pour soulager dans les hôpitaux ce » ramas de toutes les misères humaines dont la vue est si » humiliante pour l'orgueil et si révoltante pour notre déli- » catesse. Les peuples séparés de la communion romaine » n'ont imité qu'imparfaitement une charité si généreuse.

(1) Dictionnaire des sciences médicales. Art. *Hôpital*, par Coste, p. 417.

» Mais aussi cette congrégation est-elle la moins nom-
» breuse. » *(Essai sur les mœurs et l'esprit des nations*, t. III, p. 210.)

« Je suis autorisé, ajoute Coste, à citer avec d'autant plus de complaisance ce beau passage, que son illustre auteur a daigné lui-même me le faire remarquer comme une preuve antérieure de sa vénération pour les Filles de Saint-Vincent-de-Paul. Je portais au château de Ferney les actions de grâces de celles de l'hôpital de Gex. Un mot de recommandation de M. de Voltaire au duc de Choiseul leur avait fait payer sur-le-champ un arriéré que l'intendant de Bourgogne Amelot, depuis ministre de la maison du roi, n'avait pas eu le crédit d'obtenir des bureaux, malgré tout le zèle que ce digne magistrat y avait apporté.

« Dites, Monsieur, à vos bonnes Sœurs que je les prie
» de me compter au nombre de leurs amis, et que je me
» recommande à leurs bonnes prières, parce qu'elles ne
» font que de bonnes œuvres. » Ce sont les propres paroles de Voltaire, que j'écris pour la première fois depuis quarante-sept ans au moins qu'elles furent prononcées (1). »

La révolution avait supprimé les ordres monastiques, et elle ne s'était pas fait faute de substituer dans les hôpitaux l'élément laïque à l'élément religieux. On ne dit pas qu'elle s'en soit bien trouvée. Napoléon ne crut pas devoir accepter cet héritage, et les considérants de l'arrêté rendu en 1801 par le ministre de l'intérieur du gouvernement consulaire sont tout à fait concluants en cette matière.

« Considérant, dit Chaptal, que les secours accordés aux malades ne peuvent être assidûment administrés que par des personnes vouées par état au service des hospices, et dirigées par l'enthousiasme de la charité ;

» Considérant que, parmi tous les hospices de la République, ceux-là sont administrés avec plus de soin, d'intel-

(1) Dictionn. des sc. médic., art. *Hôpital*, p. 417.

ligence et d'économie, qui ont rappelé dans leur sein les anciens élèves de cette sublime institution (les Filles de la Charité), dont le seul but était de former à la pratique de tous les actes d'une charité sans bornes ;

« Considérant qu'il n'existe plus de cette précieuse association que quelques individus qui vieillissent et nous font craindre l'anéantissement prochain d'une institution dont s'honore l'humanité ;...

« Arrête... (1). »

Depuis Napoléon, a-t-on trouvé que les malades et les vieillards étaient mieux soignés par les laïques que par les religieuses? Nul ne l'a prétendu, je crois, et quel qu'ait pu être le dévouement des infirmières laïques, on a vu, dans les temps d'épidémie, les Sœurs réintégrées dans les hôpitaux d'où elles avaient été antérieurement exclues; on n'a point vu les laïques prendre la place des Sœurs qui auraient refusé leurs soins aux malades par crainte de la contagion.

Mais si les Sœurs soignent si bien les malades, si ceux-ci en sont contents, pourquoi les écarter? La raison, M. Bourneville nous la découvre naïvement dans ce même numéro des *Archives de neurologie* où il prône l'école des infirmières fondée par Charcot.

On y rend compte d'une visite faite par le Dr Nöcke dans les asiles d'aliénés de Belgique, et en particulier dans ceux de Tournay et de Mons, le premier tenu par des Frères, le second par des Sœurs.

Le docteur allemand ne ménage pas les éloges à ces deux derniers établissements. Tout y est parfaitement tenu; l'ordre, l'économie, la propreté y règnent; les installations médicales sont excellentes; les pensionnaires sont on ne peut plus satisfaits. S'il trouve dans d'autres maisons quelque défaut, quelque desideratum, il a soin d'ajouter que ses critiques ne visent pas les asiles dirigés

(1) Hélyot. *Dictionnaire des ordres religieux*. Édit. Migne, I, 820.

par les religieux. Maintenons donc les religieux, telle semble devoir être la conclusion naturelle du livre et du compte rendu. Non : la conclusion est qu'il ne faut pas de religieux dans les asiles d'aliénés. Et pourquoi ? Pour le bien des malades ? Non ; c'est là, semble-t-il, une question secondaire. « Dans un asile, le médecin doit être tout. » Or lorsqu'il y a des religieux, le médecin n'est pas omnipotent, il ne peut renvoyer les Frères ou les Sœurs qu'il veut, il faut qu'il se plaigne au supérieur ou à la supérieure. « C'est inadmissible. »

Le médecin a à sa disposition dans les religieux un corps d'excellents infirmiers, d'incomparables infirmières. A peine pourra-t-il rencontrer de loin en loin un sujet manquant non de bonne volonté, mais d'adresse ou de tact. Et cet unique sujet défectueux aura probablement déjà été écarté par le supérieur ou la supérieure avant que le médecin ait formulé la moindre remarque. En tout cas, la moindre plainte de sa part serait une raison suffisante aux yeux de l'autorité religieuse pour opérer un déplacement toujours facile aux grandes congrégations qui possèdent de nombreuses maisons. On ne cite aucun fait où le médecin soit venu se buter à une résistance quelconque.

Mais non, les principes avant tout. Il est intolérable que le médecin ait à s'entendre avec le supérieur, qu'il ne puisse de lui-même, sans l'intervention d'un tiers, renvoyer toute personne qui lui déplaît. Et pour laisser cet arbitraire au médecin, arbitraire contre lequel on s'élèverait comme contre une tyrannie dans toutes les autres administrations où les employés ne risquent pas d'être cassés dans un moment d'irritation mal placée, on préfère s'exposer à des tâtonnements au détriment des malades et engager des personnes qui sont loin d'avoir toujours fait un noviciat dans les hôpitaux et qui n'offrent pas toutes des garanties suffisantes, sauf à les renvoyer plus tard après des actes d'indélicatesse ou de négligence grave et à en recruter d'autres qu'on ne connaît pas mieux.

Mais, s'écrie M. Bourneville à la suite de M. Arsène Alexandre, le reproche fait à Charcot d'avoir écarté de la Salpêtrière les Sœurs de Charité « vient retomber sur la propre tête de saint Vincent de Paul, qui avait institué d'une façon expresse un service laïque dans cet établissement où tout le monde à l'heure présente pleure Charcot comme un ami, l'ayant vu à l'œuvre comme un maître, un surprenant maître » (1).

Allons, M. Bourneville, vous avouerez que votre ami M. Arsène Alexandre va un peu loin quand il veut nous faire accroire que saint Vincent de Paul ait pu préférer des laïques à ses propres Filles de la Charité. Pourquoi ce bon saint fondait-il ce nouvel Institut, si le service laïque lui plaisait tant?

Que M. Bourneville ignore l'histoire des jésuites, des dominicains, je le veux bien ; mais qu'il ignore l'histoire des Sœurs de Charité, qu'il a dû rencontrer partout où il y avait une misère à soulager, c'est déjà plus fort. Mais connaître si peu saint Vincent de Paul, ce saint populaire par excellence, le fondateur de l'hospice même où le rédacteur des *Archives de neurologie* a passé une bonne partie de son existence, c'est outrer la mesure.

Il est vraiment regrettable que M. Bourneville, si soucieux de l'exactitude quand il s'agit d'observations médicales, accepte les yeux fermés tout ce que certaines gens viennent lui dire sur les religieux.

Les faits sont les faits ; qu'ils plaisent ou qu'ils déplaisent, ils doivent être contrôlés avec le même soin, et les règles de la critique sont les mêmes partout.

Peut-être ferai-je beaucoup de plaisir à M. Bourneville en lui disant que saint Vincent de Paul préférait en réalité les séculières (je ne sais pas s'il a dit les laïques) aux religieuses pour le service des malades. Mais le malheur est que les séculières dont il parle sont précisé-

(1) Arch. de neurol, t. XXVI, p. 193.

ment ces Sœurs de Charité dont on veut lui endosser l'exclusion en dehors des hôpitaux.

Le mystère est bien simple. Il réside dans le langage canonique, mieux connu du P. Vincent que de M. Bourneville ou de M. Arsène Alexandre.

Les religieuses, d'après le droit canon, sont des personnes cloîtrées, auxquelles dès lors il est interdit de sortir de l'enclos de leur couvent.

Si les Sœurs de Charité étaient cloîtrées, je me demande comment elles auraient fait à la révolution de 1848 pour soigner les blessés dans les rues, ou à Sébastopol pour prodiguer les consolations spirituelles et temporelles aux pauvres soldats frappés par des obus et tout réjouis malgré leurs souffrances quand, en ouvrant les yeux, ils apercevaient la grande cornette qu'ils connaissaient si bien.

Les Sœurs de Charité sont donc infiniment plus à même de faire le bien en n'étant pas cloîtrées qu'en l'étant.

N'étant pas cloîtrées, saint Vincent de Paul, qui connaissait bien son droit canon puisqu'il était du conseil de conscience de la cour, ne pouvait les regarder comme des religieuses. Tout ce qui n'est pas religieux est séculier; donc elles étaient séculières, et on pourrait même dire laïques, car ce qui n'est ni religieux ni engagé dans les ordres est laïque. Aussi, dans le décret de l'Assemblée nationale abolissant les ordres religieux, on oppose les « Congrégations séculières ecclésiastiques, telles que celles des prêtres de l'Oratoire de Jésus et les congrégations laïques, telles que celles des Frères de l'École chrétienne » (1).

Le service des malades devait donc, d'après saint Vincent de Paul, être confié à des laïques, mais c'étaient des laïques à qui lui-même avait imposé un noviciat, des règles, l'observance de la pauvreté, de la chasteté et de

(1) Ollivier, *Nouv. man. de droit eccl. franç.*, p. 91.

l'obéissance. Si ce sont des laïques de cette sorte que M. Bourneville veut établir à la Salpêtrière, nous ne nous y opposerons pas, mais il y a fort à craindre que le pauvre ne les prenne alors pour des religieuses, dans le sens vulgaire du mot.

Charcot se trompait donc étrangement lorsque, s'adressant à une des infirmières de la Salpêtrière, Mlle Bottard, qui célébrait son cinquantenaire de services hospitaliers, il la félicitait d'être « simple laïque, laïque selon la tradition de l'hospice qui remonte à 1656 (fondation saint Vincent de Paul) (1)». Il y a laïques et laïques, et quelque dévouée qu'ait pu être Mlle Bottard, saint Vincent de Paul ne l'aurait cependant pas confondue avec ses Filles de la Charité.

Personne pourtant ne critiquera Charcot d'avoir contribué à donner une éducation technique à ses infirmières. Une certaine dose de notions scientifiques ne peut nuire chez une personne appelée à soigner les malades, et l'autorité de Charcot resta toujours assez grande pour n'avoir pas à craindre de voir les infirmières s'ingérer dans l'office propre du médecin.

Si Charcot s'était restreint à ses devoirs de médecin, sa clientèle eût pu être brillante, mais sa réputation n'aurait pas traversé le monde. C'est à son enseignement qu'il doit sa grande notoriété.

Quatre ans après avoir pris la direction de la clinique, Charcot inaugure ses leçons sur les maladies nerveuses, qui resteront son principal titre de gloire.

Il avait les qualités du professeur comme celles de l'observateur, la clarté, la méthode et une certaine gravité austère qui imposait. Il ne négligeait pas une petite dose de mise en scène. Ses malades se présentaient de façon à donner du relief à son enseignement. On peut

(1) Arch. de neurol., t. XXVI, p. 195. — Faisons remarquer en passant qu'en 1656 saint Vincent de Paul *quittait* l'hospice, au lieu de le *fonder*.

abuser du décor dans l'enseignement, mais quand le maître est un homme de talent, quand il possède à fond la matière qu'il enseigne, saisir l'œil de l'auditeur est une voie sûre pour arriver à son intelligence.

Le succès de son cours grandit par les nouvelles mesures que l'Assistance publique prit en 1870 dans l'aménagement de l'hospice.

Les divers services étaient un peu mêlés à la Salpêtrière : la vieillesse, la folie, les maladies nerveuses s'y coudoyaient, au détriment de la bonne administration et des soins à donner aux infirmes. Le bâtiment de Sainte-Laure qui abritait les aliénées, les épileptiques et les hystériques menaçant ruine, on fit de nouvelles constructions et on créa un service spécial pour les cas d'épilepsie et d'hystérie qui n'étaient pas compliqués d'aliénation mentale. Charcot, à titre de plus ancien médecin, eut l'option pour ce service qui lui plut, et ainsi il se fit que lui, qui tentait avec tant de succès de rattacher les affections visibles à des lésions cachées des centres nerveux, eut précisément dans ses attributions deux maladies, nerveuses assurément, mais indépendantes de toute altération organique de l'encéphale ou de la moelle.

A partir de cette époque, ce ne furent plus seulement les internes des hôpitaux de Paris qui vinrent compléter à la Salpêtrière leur éducation clinique ; il y eut un grand concours de médecins étrangers, et au moment où éclata la guerre de 1870, les Allemands n'étaient ni les moins nombreux ni les moins attentifs parmi les auditeurs du professeur français.

Gambetta, ami particulier de Charcot, se servit de sa toute-puissance pour faire adjoindre à l'hôpital une salle de consultation où les hommes mêmes étaient admis dès qu'ils présentaient des affections nerveuses. A partir de ce moment, nul établissement en Europe ne put plus lutter avec la Salpêtrière sur le terrain de la névropathie.

L'étude des maladies nerveuses comprend deux genres

de questions. Les unes regardent les symptômes, les pronostics, les remèdes propres à ces maladies. Les autres touchent au problème toujours mystérieux et toujours attrayant des actions réciproques de l'âme et du corps. Les maladies nerveuses sont celles, en effet, où l'influence psychique se fait le plus sentir, et leur cours peut être singulièrement modifié par les impressions intellectuelles et morales du patient.

Les questions du premier genre, purement professionnelles de leur nature, ont certainement un intérêt immense pour le soulagement de l'humanité souffrante. Charcot, qui était médecin et médecin avant tout, en avait fait le but de son enseignement. Mais il était impossible de bien les enseigner sans agiter également les secondes, d'une portée plus philosophique, et pour un esprit curieux qui aimait à rattacher les effets à leurs causes naturelles, les problèmes élevés, soulevés par l'étude des phénomènes nerveux, avaient un charme puissant.

Nous nous occuperons de ce que nous pourrons appeler l'*œuvre philosophique* de Charcot, laissant aux revues purement médicales le soin d'analyser les recherches du professeur de la Salpêtrière sur le terrain purement pathologique. Qu'il nous suffise de citer à la gloire du médecin français un éloge peu suspect rendu en pleine séance du *Verein für innere Medicin* par un des rivaux de Charcot. « Charcot, dit Leyden, compte parmi les médecins les plus renommés de la France contemporaine ; son nom était prononcé avec fierté à côté de celui de Pasteur. Il possédait en France une renommée universelle, une grande autorité et une grande popularité. Comme vous le savez, sa renommée s'étendit loin au delà des confins de la France, il était considéré partout comme la première autorité dans le domaine des maladies nerveuses. Comme un peintre de portraits, il savait saisir les traits caractéristiques d'une maladie et les rendre en quelques coups de crayon bien marqués ; aussi auditeurs et lecteurs restaient frappés et ravis de la vie qui respirait en l'image.

» Soit qu'il écrivît, soit qu'il parlât, Charcot avait ce quelque chose de fascinateur, de séduisant, que nous pouvons définir avec Jolly la faculté de convaincre sans devoir apporter toutes les preuves nécessaires à une démonstration. On le croyait, on était persuadé qu'en dehors des arguments énoncés il avait en réserve tous les autres qui auraient pu démontrer complètement son idée. C'est cette particularité de son enseignement qui explique le succès qu'il a eu non seulement en France, mais encore ailleurs.

» Vers les années soixante, Charcot s'occupa des maladies de la moelle épinière. Ses remarquables découvertes dans ce domaine sont universellement connues ; je signalerai ses travaux sur les scléroses multiples, sur les crises gastriques et sur les arthropathies tabétiques. Citons aussi ses travaux d'une valeur incomparable sur les paralysies amyotrophiques et leur dépendance de l'atrophie des cellules multipolaires situées dans les cornes antérieures de la moelle. Ce qui procura peut-être le plus de succès à Charcot, ce fut sa théorie de la sclérose latérale et des maladies progressives de la moelle épinière ; elle ne fut pas cependant reçue sans contradiction.

» La salle de cours de la Salpêtrière était le centre, on pourrait dire le marché cosmopolite de la névrologie. On pouvait tout y voir et tout y apprendre ; chaque jour y apportait quelque chose de nouveau.

» Charcot exerça une influence extraordinaire même sur la névrologie allemande ; je ne puis même m'empêcher de dire qu'elle fut trop grande. Le charme de ses expositions fut tel qu'on alla trop loin. Un certain nombre de névrologistes allemands ne semblait plus avoir pour tâche que d'aller recueillir sur place, sous l'influence directe de sa personne, et de transporter ensuite en Allemagne ce qu'il enseignait, ce qu'il écrivait, ce qu'il proposait. A mon sens, la névrologie allemande a ainsi notablement perdu de son originalité et de son indépendance La méthode

clinique qui nous est propre et que nous estimons si haut est celle qui repose sur des fondements solides, sur de prudentes recherches, sur l'examen critique des faits, et elle risque fort d'être éclipsée par la méthode française. Il n'y a rien là qui tende à diminuer la valeur individuelle de Charcot. Le prestige qu'il exerçait même ici, trouverait une preuve suffisante dans le grand nombre de nécrologies parues immédiatement après sa mort dans nos journaux politiques et scientifiques, qui ont payé à l'illustre maître de la Salpêtrière un tribut complet d'éloges et d'admiration.

» Je prends part à ces éloges sans aucune réserve, mais laissez-moi le dire, j'aurais souhaité qu'on eût aussi montré un peu de patriotisme scientifique, qu'on se fût souvenu que nous possédons aussi une névrologie allemande et que nous ne sommes restés en arrière d'aucun peuple sur le terrain des maladies spinales, de la névrite et de la névrose traumatique. Pour ce qui regarde les localisations des maladies cérébrales, l'Allemagne a toujours eu une place élevée, et même c'est en Allemagne que l'hypnotisme, il y a dix ou douze ans, a paru pour la première fois sur le forum de la science; c'est à Breslau et à Berlin qu'on l'observa et qu'on l'examina d'abord, mais c'est aussi chez nous qu'on le raya de l'ordre du jour de la médecine scientifique.

» Je n'ai jamais eu de relations personnelles avec Charcot. Mes travaux sur les maladies spinales n'ont pas toujours été d'accord avec les siens. Mais cela n'a diminué en rien la grande estime que j'avais de lui.

» Avec Charcot a disparu un esprit d'une grande pénétration; son nom est inscrit aux annales de la science médicale en caractères indélébiles.

» Qu'il soit dit aussi à son honneur qu'il a toujours défendu l'importance et l'indépendance de l'observation clinique.

» Je crois être d'accord avec vous en vous proposant

de lever la séance en témoignage d'admiration pour le névrologiste de génie de la Salpêtrière. »

Nous ramenons l'œuvre philosophique de Charcot à trois chefs principaux, les localisations du système nerveux, l'hystérie et l'hypnotisme. Encore deux de ces chefs se réduisent-ils à un seul, car dans l'École de la Salpêtrière, hystérie et grand hypnotisme c'est tout un.

Matérialistes et spiritualistes admettent des actions psychiques ; seulement, en dépit de l'étymologie, les matérialistes supposent qu'elles se font sans âme, sans principe supérieur à la matière. Bon nombre de spiritualistes d'autre part font intervenir l'âme dans des actions que personne ne qualifie de psychiques, tels que les actes de la vie purement végétative des animaux.

Il serait oiseux de traiter ici des limites de l'influence de l'âme dans les phénomènes vitaux. Il nous suffit de déterminer la valeur des termes que nous employons et de savoir à quels objets ils sont appliqués de commun accord, malgré la divergence de vues qui peut se manifester dans les différentes écoles relativement à leur origine.

Il est des actions qui, par leur nature même, échappent au témoignage de la conscience. Telles sont les élaborations successives des aliments dans le tube digestif. Jamais ces opérations n'ont été décorées du nom de psychiques.

Au contraire, nous pouvons percevoir par la conscience que nous voyons, nous entendons, nous souffrons. Toutes ces actions, susceptibles de parvenir directement à la connaissance intime que nous avons de ce qui se passe en nous, sont des actions psychiques.

Mais il en est qui, d'après les spiritualistes, sont le fait de l'âme seule. Ce sont les opérations de l'intelligence et de la volonté. Il en est d'autres au contraire où, comme les matérialistes, ils reconnaissent l'intervention du corps. Les sensations et les mouvements volontaires peuvent être considérés comme les types de ce groupe.

Ce n'est pas d'un philosophe, mais d'un médecin que nous analysons ici les œuvres. Nous n'avons donc pas à nous occuper des opérations qui résident uniquement dans l'âme.

Les autres actions psychiques exigent nécessairement le concours intime du système nerveux. Or Charcot a fait du système nerveux son domaine de prédilection; toute sa vie se résume pour ainsi dire dans une étude, non pas seulement théorique, mais pratique, de l'influence des différentes parties du système cérébro-spinal sur les organes du corps humain. Son autorité ici est donc incontestable, et on comprend qu'elle se soit exercée, en dehors du monde médical, sur la philosophie et sur l'opinion publique elle-même.

Certes, on n'est pas obligé d'admettre toutes ses conclusions, celles surtout qui n'ont pas trait à la thérapeutique. Le *magister dixit,* comme formule avouée et explicite du moins, n'a plus cours actuellement, quoiqu'il continue à régner en pratique et régnera toujours tant que tous les disciples ne seront pas des maîtres, ce qui n'arrivera pas de si tôt.

On ne se compromet pas beaucoup, mais aussi on n'éclaire pas beaucoup la notion des actions psychiques de la vie sensitive quand on se contente de dire qu'elles relèvent du système nerveux. Le système nerveux est très complexe; il contient des milliers de cellules et de fibres distribuées dans un grand nombre de ganglions et de cordons nerveux. Quels sont les éléments nerveux qui concourent à une action psychique déterminée, telle est la question qui depuis longtemps intéresse non seulement les spécialistes, mais tous ceux qui ont à cœur de se connaître un peu eux-mêmes. Ce problème est connu sous le nom de problème des *localisations* et partage les savants en plusieurs camps opposés.

Tout n'est pas cependant soumis également à contestation dans la question des localisations. Dire que telle

action psychique de sensation ou de mouvement volontaire est localisée dans telle partie du système nerveux, c'est dire que cette partie du système nerveux sert à l'exclusion de toute autre à la production de telle action psychique. Or, si l'on dispute sur la destination de certains organes nerveux, il en est d'autres dont la fonction est parfaitement connue.

Pour rendre notre étude plus concrète, nous allons prendre une action psychique déterminée, celle de mouvoir volontairement les doigts de la main droite, par exemple. Nous examinerons les différents organes nerveux qui y concourent, nous tâcherons de déterminer ce que l'on sait de l'influence particulière de chacun d'eux, et dans les cas contestés, nous indiquerons de quel côté penchait le professeur de la Salpêtrière.

Si je veux mouvoir les doigts de la main droite, je dois commencer par impressionner d'une manière efficace la substance grise de mon cerveau ; cette impression quitte le cerveau par les fibres de la substance blanche, passe à travers le bulbe, gagne la moelle, en sort par les racines antérieures du nerf brachial droit, suit ce nerf et arrive ainsi aux fibres musculaires des doigts. Les fibres musculaires entrent en contraction et les doigts exécutent les mouvements qui leur ont été commandés.

La substance grise du cerveau, sa substance blanche, le bulbe, la moelle, le nerf brachial concourent donc aux mouvements des doigts. Voyons jusqu'à quel point ces mouvements sont localisés dans chacun de ces organes intermédiaires.

L'ordre naturel demanderait d'examiner d'abord la substance grise du cerveau et d'arriver ainsi jusqu'au nerf brachial. Mais nous renverserons cet ordre, par la bonne raison que plus un organe est périphérique, mieux généralement il est connu.

Commençons donc par le nerf brachial. Dans ce nerf la localisation est parfaite ; non seulement il y a un

rameau nerveux distinct pour chaque doigt, mais il y a une fibre nerveuse spéciale pour chacune des fibres musculaires qui agissent sur les doigts. Ces fibres nerveuses voyagent l'une à côté de l'autre dans le nerf brachial, mais aussi isolées que le sont les fils télégraphiques enfermés dans un même câble.

Le nerf brachial pénètre dans la moelle par ses racines antérieures, les seules que nous ayons à considérer ici puisqu'il s'agit de mouvement, les racines postérieures étant destinées aux sensations.

Chacune de ces racines va aboutir aux grosses cellules des cornes antérieures de la moelle. Dans ces grosses cellules, d'après le schéma de Charcot, la localisation serait encore assez parfaite, chacune d'elles ne communiquant directement qu'avec une seule fibre du nerf brachial. Mais il existe déjà entre les différentes cellules des relations mutuelles représentées dans le schéma par un réseau, ce qui permettrait peut-être à une cellule de réagir indirectement sur les fibres motrices dépendant d'une autre cellule.

C'est par un réseau aussi que les cellules motrices sont supposées se mettre en rapport avec les cordons blancs de la moelle qui établissent la communication entre le cerveau et le nerf brachial. En est-il des fibres motrices volontaires contenues dans les cordons blancs, comme de celles du nerf brachial? Marchent-elles parallèlement les unes aux autres, en restant parfaitement isolées? N'y a-t-il d'autre différence entre le nerf brachial et les cordons blancs moteurs que celle d'épaisseur, le nerf brachial ne contenant que les filets destinés au bras, tandis que les cordons blancs renferment des nerfs destinés à tout le corps?

Cette manière d'envisager les cordons blancs moteurs cadre assez bien avec les observations pathologiques de Charcot, telles que nous les trouvons consignées dans ses cours imprimés. Les filets nerveux moteurs issus de

l'encéphale et destinés à la moitié droite du corps courent dans la moitié droite de la moelle, et se mettent ensuite en relation, par l'intermédiaire des cellules motrices, avec les nerfs qui se rendent aux organes du côté droit. Les filets sensitifs éprouvent au contraire un croisement dans la moelle : ceux qui arrivent du côté droit du corps traversent horizontalement la moelle et remontent dans le côté gauche de cet axe nerveux. Aussi les lésions du côté droit de la moelle amènent-elles une paralysie de mouvement dans le côté droit du corps et une anesthésie de la sensation dans le côté gauche.

A ce compte, une hémisection de la moelle produirait toujours une hémiplégie, pour parler le langage technique, dans la moitié correspondante du corps et une hémianesthésie de l'autre côté. Les expérimentations faites sur les animaux n'ont pas donné un résultat aussi simple. Pour abolir le mouvement dans une moitié du corps, une hémisection ne suffit pas. Chose plus étrange encore, il ne suffit pas même de faire deux hémisections, l'une d'un côté, l'autre de l'autre, excepté évidemment si l'on fait ces deux hémisections au même niveau, car on tranche alors toute la moelle. Des hémisections multiples sont nécessaires, ce qui démontre qu'il y a des échanges fréquents entre les deux moitiés de l'axe médullaire. Non seulement les fibres passent en partie d'un cordon au cordon symétrique, mais elles entrent en relation avec les cellules de la substance grise, et grâce aux prolongements de ces cellules, les voies de translation des impressions forment un ensemble très complexe.

Charcot n'ignorait pas les travaux des physiologistes. Si la pathologie ne lui a pas fourni tous ces résultats, il n'y a pas lieu cependant d'incriminer le professeur de la Salpêtrière. Ce n'est pas négligence de sa part, la moelle a été l'objet chez lui d'études très approfondies et très persévérantes. Un grand nombre de ses

leçons, et des plus appréciées des médecins, ont roulé sur les affections de la moelle épinière. Beaucoup de cas intéressants ont passé sous ses yeux et il les a étudiés avec soin. Mais, à la différence du physiologiste, le pathologiste trouve les lésions toutes faites et il ne lui est pas loisible de les modifier. La science perd tous ses droits au lit du malade ; l'intérêt du patient prime toute autre considération.

Les lésions observées par Charcot à l'autopsie comprenaient toujours un grand nombre de fibres ; parfois, comme le montrent les figures, elles s'étaient étendues par dégénérescence d'un bout de la moelle à l'autre. Elles n'avaient donc pas la précision des lésions artificielles faites sur l'animal par le physiologiste qui, sans dévier ni à droite, ni à gauche, tranche la moelle d'un coup de scalpel à un endroit déterminé choisi à l'avance.

De plus, comme Charcot le fait remarquer lui-même dans une autre occasion à propos des nerfs trophiques, les lésions nettes, instantanées, produites par le physiologiste sur un organe sain ne produisent pas sur le reste du corps ces contre-coups, ces réactions, résultats habituels des affections lentes dans un organisme déjà atteint. C'est ainsi même que la paralysie a pu gagner les membres supérieurs dans des cas où l'autopsie a révélé une lésion de la moelle située en dessous de l'origine des nerfs brachiaux. Ce sont là des phénomènes d'inhibition dont il importe de tenir compte dans le diagnostic des maladies du système nerveux.

Nous venons d'indiquer le chemin tortueux suivi par les impressions motrices dans l'intérieur de la moelle. Remontons d'un pas encore. Nous pénétrons maintenant dans l'encéphale. Voyons si les routes sont ici plus distinctes, mieux tracées.

La moelle en entrant dans le crâne s'élargit pour former le *bulbe,* mais ce n'est pas le bulbe tout entier qui doit

nous occuper. Fixons surtout notre attention sur deux éminences symétriques faisant saillie à la face antérieure du bulbe et portant le nom un peu ambitieux de *pyramides antérieures*.

De commun accord, physiologistes et pathologistes considèrent les pyramides antérieures comme les voies de transmission des impressions volontaires.

C'est une observation connue même du vulgaire que les lésions d'un hémisphère, une apoplexie par exemple portant sur un des côtés du cerveau, retentissent de l'autre côté du corps.

La constitution des deux pyramides antérieures rend compte de ce phénomène. Leurs fibres se croisent à leur partie inférieure et donnent lieu à ce qu'on appelle la *décussation des pyramides*. Le cerveau et la moelle se correspondent donc par leurs côtés opposés.

Mais c'est bien en physiologie que se vérifie le proverbe qu'il n'y a pas de règle sans exception. En faisant l'autopsie de certains malades atteints d'hémiplégie droite par exemple, il est arrivé de constater des lésions, non dans l'hémisphère gauche comme on le diagnostiquait à bon droit, mais dans l'hémisphère opposé. C'est ce qu'on appelle la paralysie *directe*, pour la distinguer de la paralysie *croisée* due aux lésions cérébrales du côté opposé.

On a, dit-on, recueilli deux cents cas de paralysie directe. Charcot conteste ce nombre, qu'il trouve trop élevé. Il est loin cependant de nier tous les cas de paralysie directe et il trouve l'explication de ces anomalies dans les observations de Flechsig.

Nous avons parlé de la décussation des pyramides. Cette décussation a été longtemps considérée comme complète. Charcot s'est fait le champion de l'opinion opposée. Tous les filets d'une des deux pyramides ne passent pas du côté opposé de la moelle. Il en donne deux preuves, l'une tirée du développement des pyramides, l'autre de leur dégénérescence.

Quand on examine le bulbe et la moelle de l'embryon après les avoir soumis à l'action de l'acide osmique, on trouve des cordons qui sont restés clairs en opposition avec d'autres qui ont noirci par l'action du réactif. Cette opposition de teinte est facile à expliquer. Les cylindres-axes nerveux complètement développés sont entourés d'un fourreau de matière graisseuse appelée *myéline*. Ce fourreau manque aux fibres jeunes. L'acide osmique, qui colore en noir les substances graisseuses, agit donc sur les fibres adultes et respecte les fibres jeunes qui conserveront leur transparence.

Dans le bulbe embryonnaire, deux faisceaux symétriques restent clairs; ils correspondent aux pyramides antérieures.

Dans la moelle, il en est quatre qui échappent à l'action de l'acide osmique, et ils sont aussi, comme on devait s'y attendre, symétriques deux à deux. Il y en a deux antérieurs et deux latéraux.

De là à conclure que chaque pyramide du bulbe se continue avec deux faisceaux de la moelle, l'un antérieur, l'autre latéral, il n'y avait qu'un pas. Les filets nerveux servant au mouvement volontaire seraient donc en retard sur les autres nerfs dans l'embryon ; ce qui n'a aucun inconvénient, car l'embryon n'est appelé à agir par sa volonté sur les membres que bien tard, au moment de sa naissance ou de son éclosion. Tarchanoff a même constaté un retard plus considérable encore chez les animaux qui, naissant les yeux fermés, développent au début moins d'impulsions volontaires.

La dégénérescence vient confirmer ces résultats en les précisant. Quand une des pyramides a été lésée, l'affection se propage dans la moelle et atteint aussi deux faisceaux, l'un antérieur, l'autre latéral. Mais tandis que le développement embryonnaire nous laissait dans l'incertitude sur le point de savoir lequel des deux faisceaux antérieurs ou des deux faisceaux latéraux était en relation avec une

des deux pyramides, si c'était celui du même côté ou celui du côté opposé, la question est tranchée par les cas de dégénérescence où une seule des pyramides est attaquée. Nous apprenons alors que la dégénérescence d'une des pyramides va atteindre le faisceau latéral du côté opposé et le faisceau antérieur du même côté.

Les pyramides antérieures éprouvent donc une décussation incomplète. Mais normalement, d'après Flechsig, le faisceau antérieur qui est direct est peu important relativement au faisceau latéral qui est croisé. Telle serait la raison pour laquelle la paralysie serait généralement croisée et affecterait le côté opposé à celui de l'affection cérébrale.

Mais Flechsig a aussi constaté de nombreuses dérogations à la loi. Le rapport d'importance des deux faisceaux peut être renversé ; le faisceau antérieur peut l'emporter sur le faisceau latéral. Si une lésion vient alors à se produire dans un des deux hémisphères cérébraux, la paralysie sera directe.

Voilà l'argument proposé par Charcot pour expliquer le cas où la lésion cérébrale et l'hémiplégie sont homonymes, c'est-à-dire toutes deux droites ou tontes deux gauches. Tout dépend, d'après lui, de la constitution des pyramides antérieures.

Il en résulterait qu'il importe peu, pour la production des hémiplégies directes, que la lésion nerveuse soit dans le cerveau ou dans le bulbe. Car c'est la manière dont la pyramide antérieure se bifurque qui déterminera le côté du corps où la lésion retentira. Brown-Séquard, dans un article publié peu avant sa mort (1), n'est pas du même avis. Il prétend que quand la lésion affecte le cerveau proprement dit, la proportion des hémiplégies directes aux hémiplégies croisées est seulement de 1 pour 1000, tandis qu'elle devient de 500 pour 1000 quand la lésion affecte directe-

(1) *Quest. relatives à la phys. de l'encéph.* ARCH. DE PHYSIOL. NORM. ET PATH., 5e sér., IV, p. 409.

ment le bulbe. La lumière jaillira peut-être un jour du choc des idées opposées.

Nous avons suivi avec Charcot les fibres motrices volontaires dans la moelle d'abord, dans le bulbe ensuite. Ces fibres passent, nous l'avons dit, par les pyramides antérieures. Dans la théorie du professeur de la Salpêtrière, les deux termes de fibres motrices volontaires et de fibres pyramidales se confondent. Dans le cas où les fibres pyramidales viennent à manquer, il peut bien y avoir parfois transmission des mouvements volontaires par une autre voie, par d'autres fibres des cordons latéraux de la moelle, et c'est ainsi même qu'il explique pourquoi les physiologistes ont pu observer des mouvements volontaires dans une moitié du corps, même après une hémisection de la moelle faite du même côté. Mais c'est là, d'après lui, un cas de suppléance, ce n'est pas le fonctionnement régulier de l'organisme.

La dégénérescence des pyramides entraîne progressivement dans la moelle la dégénérescence des fibres qui émanent des pyramides. Et c'est ainsi principalement que Charcot a pu déterminer la double voie suivie par les fibres pyramidales dans la moelle épinière.

Le même procédé lui a servi à remonter le cours des fibres pyramidales jusque dans l'intérieur des hémisphères cérébraux.

Les hémisphères, supposés réunis, peuvent être grossièrement représentés par une sphère, portant en arrière *un pédoncule* qui la relie au bulbe. L'extérieur de la sphère est recouvert d'une écorce de substance grise, creusée de nombreux sillons qui la divisent en circonvolutions. La masse intérieure est formée de substance blanche. Cette substance blanche constituée uniquement de fibres nerveuses se continue avec le pédoncule.

Mais au sein de la substance blanche existent des noyaux gris, qu'on ramène ordinairement à deux, sous le nom de *couches optiques* et de *corps striés*. Mais il vaut

mieux les ramener à trois, car le corps strié a deux noyaux, le noyau *lenticulaire* et le noyau *caudé*.

Au point de vue de la position des noyaux, en conservant toujours notre image grossière du cerveau, nous placerons la couche optique et le noyau caudé au centre, la première en arrière et le second en avant. Le noyau lenticulaire devra être placé un peu latéralement, à mi-chemin entre le centre et l'écorce.

Les fibres du pédoncule en pénétrant dans l'intérieur de la sphère s'épanouissent pour former la substance blanche, mais à cause de l'interposition des noyaux gris intérieurs, elles se divisent en faisceaux distincts. Les uns vont aboutir à ces noyaux intérieurs ; les autres poursuivent leur marche jusqu'à l'écorce. Celui qui court entre les noyaux *centraux* et le noyau lenticulaire est appelé la *capsule interne; — capsule,* parce qu'il renferme comme dans une capsule les noyaux centraux ; *interne,* pour le distinguer du faisceau plus extérieur qui court entre le noyau lenticulaire et l'écorce.

Or, à la hauteur à peu près de la jonction du corps strié et du noyau caudé, il existe, d'après Charcot, dans la capsule interne un point remarquable. Une lésion produite en ce point se propage en descendant dans le pédoncule et va atteindre la pyramide antérieure située du même côté. On peut donc conclure que les fibres pyramidales, dans leur trajet entre l'écorce cérébrale et les pyramides, passent par la capsule interne, et on peut même préciser la région de cette capsule où s'effectue ce passage.

Au delà de cette région, il en est des racines des fibres pyramidales comme des sources du Nil. La méthode de la dégénérescence descendante ne donne plus que des résultats indécis. Aussi, quand il s'agit de rechercher les origines dernières des fibres motrices volontaires dans l'écorce cérébrale, Charcot abandonne la méthode anatomique pour recourir à la méthode physiologique. Il ne

recherche plus quelles sont les fibres qui dégénèrent à la suite de lésions circonscrites de l'écorce cérébrale, il s'applique à déterminer quelles sont les fonctions qui sont suspendues par ces lésions.

G. Hahn, S. J.

(La fin prochainement.)

LE PRINCE B. BONCOMPAGNI

La Société scientifique de Bruxelles a perdu le 13 avril dernier, en la personne du prince Baldassare Boncompagni, l'un de ses membres fondateurs les plus zélés, les sciences mathématiques un Mécène généreux, et Sa Sainteté Léon XIII l'un de ses fils les plus fidèles dans les rangs de l'aristocratie romaine. Qu'il soit permis de retracer en quelques lignes la vie de cet homme de bien avec qui nous avons eu les meilleures relations pendant plus de vingt ans; nous puisons les éléments de cette notice dans nos souvenirs, dans quelques lignes émues qui ont paru dans la *Civiltà Cattolica* du 5 mai 1894 (p. 350) et dans une lettre récente de l'un des collaborateurs que le prince Boncompagni avait groupés autour de lui, M. L. Tiberi.

Baldassare Boncompagni est né à Rome le 10 mai 1821, et il a passé dans cette ville les premières années de sa vie. Il perdit son père en 1841, sa mère en 1846. Mis ainsi à la tête d'une grande fortune, il en fit l'emploi le plus généreux pour promouvoir l'étude de l'histoire des sciences physiques et mathématiques. Dès sa jeunesse, il était un hôte assidu des bibliothèques de Rome et en particulier de celle du Vatican. Après la mort de ses parents, il entreprit un voyage pendant lequel il visita les principales villes d'Italie et de l'étranger, explora leurs bibliothèques et se lia par des relations personnelles avec les savants qui s'occupaient comme lui des sciences physiques et mathématiques et de leur histoire.

Rentré à Rome, il commença à réunir des livres et des manuscrits et se créa ainsi une bibliothèque unique sans doute au point de l'histoire des sciences. Quand il ne parvenait pas à se procurer les manuscrits rares ou précieux, il envoyait à ses frais quelque paléographe habile en prendre copie, ou il en faisait faire une reproduction photographique. La plus célèbre des reproductions héliographiques qui lui sont dues est celle de *Lettres inédites de Joseph Louis Lagrange à Léonard Euler* (Saint-Pétersbourg, 1877) tirées des Archives de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg ; ces lettres sont de la plus haute importance historique parce qu'elles contiennent les premiers principes du calcul des variations.

On doit aussi au prince Boncompagni la publication d'un grand nombre d'ouvrages restés manuscrits ou devenus introuvables, dont il donna des éditions nouvelles ou qu'il fit paraître même pour la première fois. En ce genre, il faut citer avant tout les œuvres de Léonard de Pise, le plus grand mathématicien du moyen âge, qu'il donna au monde savant en deux volumes (Rome, 1857-1862).

En 1859 ou 1860, il organisa à grands frais une imprimerie qui devint bientôt célèbre dans le monde entier par la publication du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche* (1868-1887, 20 volumes in-quarto de plus de 700 pages en moyenne), recueil unique en son genre, où l'on rencontre, à côté d'une liste détaillée extrêmement exacte des publications les plus récentes, des analyses d'ouvrages anciens ou modernes et d'innombrables documents inédits, tous accompagnés de notes du prince lui-même. Ces notes, exactes, minutieuses et détaillées envahissent parfois la page entière à une ligne près laissée au texte de l'article principal lui-même. La table des textes inédits publiés dans le *Bullettino* n'occupe pas moins de 20 pages in-4° du dernier volume. Nous citerons, parmi ces textes inédits publiés dans le *Bullettino*, la *Triparty* de Chuquet, la *Correspondance* de Sluse et de nombreuses pièces relatives à Fermat, enfin un grand nombre d'écrits du moyen âge dont quelques-uns en arabe ou en hébreu.

Le prince Boncompagni aimait à aider de ses généreux subsides les savants qui faisaient des recherches d'histoire des mathématiques, comme en témoignent les préfaces reconnaissantes de plusieurs livres ou mémoires publiés dans les trente dernières années.

" D. Baldassare Boncompagni, dit la *Civiltà Cattolica*, était

très pieux et extrêmement charitable. Il fut l'ami intime du P. Secchi, du P. Paria et des autres membres de la Compagnie auxquels il donna aide et refuge pendant les tourmentes révolutionnaires. „ Il aimait la solitude et la tranquillité, mais, à l'occasion, il savait sortir de sa retraite studieuse et remplir avec courtoisie et bienveillance les devoirs d'un gentilhomme de race.

Il a vécu pendant presque toute sa vie dans le palais de ses pères (Palazzo Piombino, place Colonna, à Rome). Quand les maîtres actuels de Rome en décrétèrent la démolition pour faire aboutir à la place Colonna une des rues nouvelles de la ville, le prince offrit sa riche bibliothèque à la municipalité, pourvu que sa maison patrimoniale fût épargnée; mais cette offre généreuse ne fut pas écoutée. Le savant désolé dut se retirer, en 1889, au Casino de l'Aurora; c'est là qu'il est mort après avoir reçu les derniers sacrements, le 13 avril dernier, ayant à son chevet son confesseur, le P. Armellini, S. J., et le curé de la paroisse, M. P. Desideri, et fortifié par la bénédiction du saint Père, dont il resta jusqu'au dernier jour l'un des sujets fidèles. Les funérailles furent célébrées à l'église Saint-Ignace, dont le patronage appartient à la famille Ludovisi Boncompagni, le 16 avril, en présence de toute l'aristocratie romaine. L'enterrement avait eu lieu la veille (1).

Le prince Boncompagni était membre ordinaire de l'Académie pontificale des *Nuovi Lincei,* correspondant des Académies de Bologne, de Turin et de Modène, membre honoraire de l'Académie des sciences de Berlin.

P. M.

(1) B. Boncompagni ne s'est pas marié. Il a assuré par des legs généreux l'avenir de ses collaborateurs romains, mais n'a pas disposé de sa bibliothèque, dont il serait bien désirable de ne pas disperser les trésors. Comme le savant Mécène aimait en tout l'exactitude minutieuse, qu'il nous soit permis de transcrire ici la lettre de faire part où ses parents annoncent sa mort :

" La Principessa di Piombino nata Massimo, il Principe e la Principessa di Piombino, la Principessa Pallavicini, il Duca e la Duchessa di Fiano, il Principe e la Principessa di Venosa, il Conte et la Contessa Taverna, il Principe e la Principessa Altieri, D. Lorenzo, D. Olga Altieri, il Marchese Patrizi, il Duca e la Duchessa Massimo compiono il doloroso ufficio di participare la morte del Principe D. Baldassare Boncompagni Ludovisi loro cognato e zio, avvenuta nel giorno 13 Aprile 1894 alle ore 19, 40, munito di tutti i conforti della Religione e di speciale Benedizione del S. Padre. Il trasporto avrà luogo il 15 Aprile alle ore 16. Il funerale sara celebrato nella Chiesa di S. Ignazio il 16 Aprile alle ore 10 1/2. „

BIBLIOGRAPHIE

I

Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes. IIte Theil. — *Verhältniss zur Fernwirkungstheorie; specielle Fälle der Elektrostatik, stationaren Strömung und Induction,* von Ludwig Boltzmann. *(Leçons sur la théorie électro-optique de Maxwell, IIe partie. — Ses rapports avec la théorie de l'action à distance; cas particuliers de l'électrostatique, des courants stationnaires et de l'induction.)* — In-8°. — Leipzig (J. A. Barth), 1893.

M. L. Boltzmann nous avait promis un exposé des doctrines de Maxwell aussi logiquement enchaîné que la géométrie d'Euclide, et la première partie de ses leçons nous avait donné confiance en cette promesse; force nous est de reconnaître aujourd'hui que M. Boltzmann a quelque peine à la tenir entièrement; malgré lui, il se laisse séduire par son modèle et entraîner à développer comme lui des théories incompatibles les unes avec les autres. C'est ainsi qu'il nous présente, au début de cette seconde partie, un nouvel exposé des idées de Maxwell, différent de celui qu'il a donné dans la première partie. Tandis que, dans celle-ci, il regardait l'énergie électrostatique comme de l'énergie potentielle et l'énergie électromagnétique comme de l'énergie cinétique, ce qui est conforme à la pensée de Maxwell, M. Boltzmann regarde, dans ce nouvel exposé, l'énergie electrostatique comme de l'énergie cinétique et l'énergie électromagnétique comme l'énergie potentielle.

Du reste, si les *Leçons* de M. Boltzmann n'atteignent pas pleinement le but qu'elles s'étaient proposé d'atteindre, elles n'en constituent pas moins un des livres lés plus personnels, les plus suggestifs, qui aient été écrits sur ces difficiles questions. Ajoutons que la deuxième partie renferme, comme la première, un index bibliographique précieux.

P. Duhem.

II

Vorlesungen über mathematische Physik. *Vierter und letzter Band. Theorie der Wärme,* von Gustav Kirchhoff, herausgegeben von Dr Max Planck. *(Leçons de physique mathématique. Quatrième et dernier volume. Théorie de la chaleur,* publiée par le Dr Max Planck.) — Gr. in-8°. — Leipzig (B. G. Teubner), 1894.

Ce volume met fin à la publication posthume des enseignements de Kirchhoff; les élèves de G. Kirchhoff, par cette publication, ont eu le double mérite d'élever un impérissable monument à la mémoire de leur maître et de rendre à la science un service signalé. On retrouve, dans ce volume consacré à la théorie de la chaleur, les qualités qui distinguent les volumes sur la mécanique, sur l'électricité, sur l'optique : le souci de l'élégance et de la concision. souci parfois excessif, peut-être.

Les dix-huit leçons qui composent ce petit volume renferment tout d'abord un exposé de ce que la *théorie pure de la chaleur* (nous disons, en France, la *théorie de la conductibilité)* contient d'intéressant pour le physicien; quatre leçons suffisent à cet objet. Huit leçons présentent ensuite un exposé de la thermodynamique, dégagé de toute hypothèse sur la nature de la chaleur; dans cet exposé, je signalerai tout particulièrement les deux dernières leçons, consacrées aux applications de la thermodynamique au mouvement des fluides. Enfin, les six dernières leçons forment l'enseignement le plus parfait qui existe, du moins à notre connaissance, au sujet de la théorie cinétique des gaz. Kirchhoff adopte et expose les idées de Maxwell; c'est seulement dans la dernière leçon qu'il examine, pour les rejeter, les idées de Clausius.

P. Duhem.

III

VORLESUNGEN ÜBER MATHEMATISCHE PHYSIK GEHALTEN AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG. *Siebentes Heft. Vorlesungen über die Theorie der Capillarität,* von F. NEUMANN, herausgegeben von Dr A. WANGERIN. (*Leçons de physique mathématique professées à l'Université de Kœnigsberg. Septième tome. Leçons sur la théorie de la Capillarité,* publiées par le Dr A. Wangerin.) — Gr. in-8°. — Leipzig (B. G. Teubner), 1894.

Il me semble que le doyen des physiciens, l'illustre F. E. Neumann, doit contempler avec un légitime orgueil cet admirable ensemble de leçons, embrassant toutes les parties de la physique, qu'il a professées il y a vingt ans, il y a trente ans, et qui, publiées aujourd'hui par ses élèves, demeurent des modèles que n'égale presque aucun des enseignements de physique de l'Europe. Quelle étendue de connaissances! quelle pénétration de toutes les théories! et en même temps, quelle clarté, quelle élégance dans l'exposition! Les sept volumes qui renferment les cours de M. F. E. Neumann devraient être dans la bibliothèque de tous les jeunes professeurs de physique, auxquels ils fourniraient avec une égale libéralité le fond d'un enseignement solide, et une forme parfaite.

Le présent volume est consacré à la théorie de la capillarité. M. F. E. Neumann développe la théorie de Gauss; il en déduit les deux lois de Laplace sur la constance de l'angle de raccordement et l'équation de la surface capillaire; l'ascension d'un liquide dans des tubes ou le long de plaques planes, la poussée exercée sur un cylindre immergé, l'adhésion d'une lame à la surface d'un liquide, la forme des gouttes d'eau suspendues, des gouttes de mercure posées sur un plan, sont traitées en détail par des procédés aussi rigoureux qu'élégants. Passant ensuite à l'étude de deux liquides superposés, Neumann démontre le beau théorème qui lui est dû sur la ligne de raccordement de deux fluides. Il donne ensuite un examen complet des expériences de Plateau sur la forme des gouttes liquides suspendues dans un autre liquide de même densité. Enfin, il termine en reprenant par les méthodes de l'hydrostatique de Lagrange le problème de l'équilibre d'un liquide soumis aux forces capillaires, ce qui lui permet de relier de la façon la plus satisfaisante les idées de Gauss et celles de Laplace; cette forme, par laquelle la théorie de la capillarité rentre dans l'hydrostatique générale, nous paraît préférable à toute autre. P. DUHEM.

IV

Principes et développements de Géometrie cinématique, par le colonel Mannheim, professeur à l'École polytechnique. — 1 vol. in-4° de 589 pages. — Paris, Gauthier-Villars, 1894.

Quiconque s'occupe de mathématiques connaît les remarquables travaux de géométrie pure du colonel Mannheim et, plus particulièrement, celles de ses recherches qui ont contribué à édifier le corps de doctrine spécial auquel il a donné le nom de *Géométrie cinématique.*

" Tandis, nous dit M. Mannheim, que la cinématique a pour objet l'étude du mouvement indépendamment des forces, la géométrie cinématique a pour objet l'étude du mouvement indépendamment des forces, du temps et de tout élément arbitraire étranger à la figure mobile. Réservant, avec Ampère, le nom de *déplacement* pour désigner un mouvement dans lequel on ne considère pas la vitesse, je dirai donc, pour bien préciser : *la géométrie cinématique étudie les propriétés intrinsèques des déplacements des figures.* "

Outre l'intérêt qu'elle présente par elle-même, la géométrie cinématique offre celui de se prêter à des applications nombreuses et importantes à diverses branches de la géométrie et notamment à la théorie des surfaces.

Les travaux de M. Mannheim sur ce sujet se trouvaient disséminés dans une foule de Mémoires et de Notes insérés dans des recueils divers.

Afin d'unifier cette partie de son œuvre scientifique et de lui donner une forme définitive, l'éminent professeur a repris, coordonné, relié tous ses écrits antérieurs, en les complétant d'ailleurs par d'importantes additions, pour en constituer le volume qu'il présente aujourd'hui au public mathématique et qui va être ici sommairement analysé.

Il convient toutefois de noter que ce n'est pas un *Traité* de géométrie cinématique qu'a entendu écrire M. Mannheim. Depuis qu'ont été publiés ses premiers essais dans cette voie, d'autres sont venus qui ont développé diverses parties du sujet dans d'autres directions. Il y aurait lieu, sans doute, d'opérer une synthèse générale de tous ces travaux pour en tirer un exposé didactique de la géométrie cinématique. C'est, au surplus,

ce qu'a déjà fait M. Schœnflies, pour une partie limitée du sujet, dans un ouvrage des plus recommandables récemment paru (1). Le point de vue auquel s'est placé M. Mannheim est tout autre; ce qu'il a voulu présenter, c'est uniquement un tableau d'ensemble de son œuvre personnelle.

On conçoit, d'après ce qui vient d'être dit, que les matières traitées dans l'ouvrage doivent se répartir en deux grandes familles : les principes de la géométrie cinématique et leurs applications.

Divers procédés pouvaient être admis pour leur répartition dans l'ensemble du livre. L'auteur aurait pu d'abord épuiser dans une première partie tout ce qui est relatif aux principes en réservant les applications pour une seconde. Il aurait pu aussi disséminer toutes les applications, à titre d'exemples, dans l'exposé des principes. Le parti auquel il s'est arrêté, très judicieusement selon nous, procède à la fois de l'une et de l'autre manière de faire. L'exposé des principes fait d'un seul trait courait le risque de paraître un peu aride; les applications, en venant le couper, n'ont pas seulement pour effet de prévenir cette aridité; elles ont aussi l'avantage d'éclairer cet exposé et d'en mieux faire saisir la portée. D'autre part, certaines applications à des sujets bien définis auraient perdu à être réduites aux proportions de simples exemples, ou même divisées, si les principes dont elles seraient susceptibles de constituer l'illustration se trouvaient épars dans l'exposé général. Le plan mixte adopté par M. Mannheim a paré à tous ces inconvénients.

Dans les deux premières parties, consacrées l'une au plan, l'autre à l'espace, l'exposé des principes est fractionné par groupes suivis chacun d'applications variées. Dans la troisième partie sont rassemblées diverses applications plus étendues formant chacune un tout homogène.

Enfin un appendice, intéressant plutôt la genèse du sujet, renferme diverses notes qui permettent de voir comment M. Mannheim a abordé l'étude du déplacement sur un plan d'une figure polygonale de forme variable, ainsi que les solutions de diverses questions qui, sans appartenir à la géométrie cinématique proprement dite, s'y rattachent par quelque point.

(1) *La Géométrie du Mouvement*, par Schœnflies, traduit de l'allemand par le capitaine Speckel, suivi de *Notions géométriques sur les complexes et les congruences de droites*, par Fouret; 1 vol. petit in-8° de 292 pp.; Paris, Gauthier-Villars, 1893.

La géométrie cinématique plane débute par l'étude du déplacement d'une figure de forme invariable sur un plan, étude qui a pour base les travaux classiques de Chasles sur le centre instantané de rotation.

Parmi les applications diverses que l'auteur présente de cette théorie, il convient de remarquer celle qui se rapporte à un cas particulier de la courbe à longue inflexion où l'ordre de cette courbe s'abaisse du sixième au quatrième (pp. 5-6) et où le mouvement de la figure peut être obtenu par roulement d'une ovale de Descartes sur une ovale de Descartes (p. 13).

Afin de montrer sur un exemple préliminaire comment l'étude du déplacement d'une figure de grandeur *variable* peut se ramener au cas précédent, M. Mannheim traite immédiatement le problème du triangle de grandeur variable restant semblable à un triangle donné (p. 15) pour en déduire d'élégantes constructions du centre de courbure des diverses espèces de coniques. Il faut donner une mention particulière au procédé si simple par lequel l'auteur établit la formule de Maclaurin faisant connaître le centre de courbure de la *développée* d'une conique (p. 21).

A propos de la détermination des centres de courbure des courbes enveloppes ou des courbes décrites pendant le déplacement d'une figure plane, l'auteur fait intervenir heureusement la considération de deux circonférences remarquables (p. 30), dont l'une a d'ailleurs été déjà considérée par Transon et par Bresse, et en donne un grand nombre d'élégantes applications.

M. Mannheim expose ensuite la théorie générale du déplacement d'une figure polygonale de grandeur variable, dont les formules sont d'une si grande fécondité, et il en fait diverses applications, notamment au problème des caustiques et à l'étude des systèmes articulés. Il n'introduit là rien d'essentiellement nouveau par rapport à ses publications antérieures.

Cette première partie du volume se termine par un élégant travail, d'ailleurs bien connu, de l'auteur sur les arcs de courbes planes ou sphériques considérées comme enveloppes de cercles.

Nous arrivons maintenant à la géométrie cinématique de l'espace, qui débute par la théorie du déplacement infiniment petit d'une figure de forme invariable. Fidèle à la marche générale que nous avons indiquée plus haut, l'auteur, à la suite d'un examen préliminaire relatif au déplacement infiniment petit d'un point, d'une droite ou d'un plan, fait une application des premiers

principes rencontrés aux surfaces réglées. Il revient ensuite à la théorie pour examiner en détail les propriétés des divers éléments géométriques qui jouent là le rôle primordial : droites conjuguées de Chasles, caractéristiques et foyers des plans, adjointes aux plans. Cette dernière notion, qui appartient bien en propre à M. Mannheim, est fort importante. En effet, les droites conjuguées qui interviennent si heureusement lorsque, parmi les données des déplacements, il existe des trajectoires de points, ne sauraient avoir d'utilité en dehors de ce cas, par exemple si les données comprennent des plans assujettis à toucher des surfaces fixes. Les adjointes rendent alors les plus grands services.

Les principes, très nombreux bien que très généraux, qui se rencontrent à cet endroit, sont immédiatement appliqués à l'étude des hélicoïdes réglés. L'auteur en déduit aussi la méthode des normales dans le cas d'un déplacement assujetti à cinq conditions.

Il faut noter en passant (p. 121) l'importante réduction effectuée par M. Mannheim de chacune des diverses conditions simples, qui entrent dans la définition du déplacement d'une figure, à cette condition unique : un point est assujetti à rester sur une surface donnée. D'autres auteurs, Schönemann notamment, avaient considéré des déplacements définis par des conditions de ce dernier genre sans s'être occupés de reconnaître si toute autre condition propre à définir le déplacement pouvait y être réduite. On peut entrevoir par là l'importance de la considération nouvelle de cette réduction.

L'auteur passe ensuite à la théorie du déplacement d'une figure de forme invariable lorsque ce déplacement n'est assujetti qu'à quatre conditions, théorie dont il a été le premier à faire ressortir l'importance.

Parmi les applications qu'il en donne, il faut mentionner, après la méthode des normales, étendue à ce cas et après son célèbre théorème sur les *normalies,* une théorie purement géométrique de la courbure des surfaces dont il a depuis longtemps fait connaître les grandes lignes dans son cours de l'École polytechnique, mais où il a introduit divers résultats nouveaux, notamment en ce qui concerne les *droites de courbure* dont la notion lui appartient. Il faut citer à part des propositions fort élégantes (pp. 150 et suiv.) relatives à la courbure du contour apparent d'une surface projetée orthogonalement sur un plan.

Vient ensuite l'étude très développée de quelques déplacements particuliers, qui renferme une foule de curieux théorèmes,

celui-ci notamment (p. 169) : *Lorsque quatre points d'une droite mobile restent sur quatre plans donnés, un point quelconque de cette droite décrit une ellipse.* Ce théorème est, pour l'auteur, l'occasion d'une digression pleine d'intérêt, qu'il généralise un peu plus loin (p. 180) en remplaçant les plans par des sphères.

Il convient aussi de donner une attention spéciale à la théorie si élégante de l'hyperboloïde articulé (p. 189) et aux curieuses conséquences que M. Mannheim en déduit relativement à la polhodie et l'herpolhodie dont il fait d'ailleurs, à la suite (p. 201), une étude directe. Il se trouve ainsi conduit par une voie toute géométrique à la remarque célèbre de M. de Sparre sur la non-existence des points d'inflexion de l'herpolhodie.

M. Mannheim envisage ensuite le déplacement d'une droite considérée comme arête d'un faisceau de plans ou d'un dièdre mobile. En particulier, l'étude des déplacements du dièdre droit formé par les sections principales d'une surface l'amène à la considération de ce qu'il appelle le *paraboloïde des huit droites,* surface qui puise son importance dans ce fait qu'elle exprime géométriquement la liaison existant entre les éléments de courbure des deux nappes de la surface lieu des centres de courbure principaux. Ce paraboloïde intervient dans diverses applications, notamment dans l'étude des surfaces dont les rayons de courbure principaux sont fonctions l'un de l'autre. On rencontre là nombre de démonstrations et de résultats nouveaux.

Reprenant la suite de la théorie générale du déplacement à quatre paramètres, l'auteur se trouve conduit, en raison du rôle important que cette surface joue dans cette théorie, à présenter une étude spéciale, purement géométrique, bien entendu, du conoïde de Plücker, contenant un grand nombre d'élégantes propriétés, parmi lesquelles plusieurs n'avaient pas encore été énoncées.

M. Mannheim, après avoir indiqué (p. 268) le principe de la curieuse représentation plane qu'il a imaginée pour les déplacements à quatre paramètres, développe la théorie générale des pinceaux de droites qui se lie intimement à ce mode de représentation.

L'auteur dit enfin quelques mots sur le déplacement à trois paramètres.

Là se termine la partie purement théorique de la géométrie cinématique. Les théorèmes qu'on y rencontre sont très nombreux, mais la complication qui semble résulter de leur multiplicité n'est qu'apparente et cesse d'exister lorsqu'on suit le fil qui les relie les uns aux autres.

La troisième partie contient, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut, les *applications diverses*. Ces applications se rapportent aux normalies dont l'auteur donne diverses propriétés nouvelles, aux surfaces réglées, aux surfaces parallèles, à propos desquelles il fait connaître de curieux théorèmes, aux surfaces gauches formées par les normales principales de deux courbes, etc.

Il était important de découvrir, en géométrie cinématique, un mode de transformation analogue à ceux de la géométrie ordinaire, permettant de passer des propriétés relatives au déplacement des points d'une droite à celles du déplacement des faisceaux de plans. M. Mannheim fait connaître un tel mode de transformation qu'il éclaire d'exemples bien choisis et qu'il applique non seulement aux propriétés prises en elles-mêmes, mais encore à leur démonstration. On trouve là (p. 398), entre autres, un nouveau théorème qui constitue une bien jolie généralisation d'un théorème de M. Schœnflies.

A la suite de ce morceau, M. Mannheim a réuni toutes ses recherches, bien connues aujourd'hui, sur la surface de l'onde. Il est inutile d'insister ici sur leur importance.

La troisième partie se termine par des notions sur le déplacement infiniment petit d'une *figure polyédrale de dimensions variables*. C'est assurément là la partie la plus neuve du volume. Si, en effet, presque partout ailleurs, l'auteur s'est contenté de réunir en les coordonnant, voire en les complétant sur de nombreux points, ses publications antérieures, il nous livre ici des recherches absolument inédites. Les formules qu'il fait connaître généralisent pour l'espace celles qu'il a données depuis si longtemps pour le plan et ne semblent pas devoir être moins fécondes. Il en fait diverses applications, et l'on reconnaît parmi celles-ci plusieurs résultats qu'il s'était plu à publier précédemment sans dire la façon dont il les avait obtenus.

La méthode employée pour établir ces formules est constamment la même. Elle consiste toujours à profiter des éléments de grandeur *invariable*. De cette façon, les propriétés concernant les déplacements des figures de grandeur invariable, dont l'étude fait l'objet principal de l'ouvrage, permettent de traiter encore les différents cas de déplacement où les figures sont de grandeur variable.

L'Appendice, nous l'avons déjà dit, sert à fixer la genèse du corps de doctrine édifié par M. Mannheim, en replaçant sous les yeux du lecteur les essais dans lesquels il a jeté les premiers linéaments de la théorie générale. Parmi ces travaux, dont la plupart ont, en

outre, un sérieux intérêt intrinsèque, il convient de citer ceux qui se rapportent à la comparaison des longueurs d'arcs de courbes différentes et à l'Optique géométrique.

On pourra, nous l'espérons du moins, se faire par les indications sommaires qui précèdent une première idée de l'importance et de la richesse du beau livre de M. Mannheim, luxueusement édité par la maison Gauthier-Villars. Il sera accueilli avec une faveur marquée par tous les amis de la pure géométrie, qui ne pourront manquer d'admirer la rare habileté avec laquelle le savant professeur sait mettre en œuvre les méthodes les plus délicates.

M. d'Ocagne.

V

Cours de Chemins de fer, professé à l'École nationale des ponts et chaussées, par C. Bricka, ingénieur en chef des ponts et chaussées, ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux chemins de fer de l'État. Tome I : *Études. — Construction. — Voie et appareils de la voie.* (Ouvrage faisant partie de l'*Encyclopédie Lechalas.*) — 1 vol. in-8° de 634 pages. — Paris; Gauthier-Villars; 1894.

Les élèves ingénieurs des ponts et chaussées, destinés à fournir les hauts fonctionnaires des diverses administrations françaises des chemins de fer, mais qui ne se spécialisent qu'un certain temps après leur sortie de l'école, après avoir le plus souvent été attachés à des services de genre divers, n'ont pas, on le conçoit, à être mis, dès l'école, au courant des minuties que comporte l'industrie des chemins de fer, que seule d'ailleurs la pratique peut enseigner; en revanche, ils ont besoin de puiser dans l'enseignement qui leur est donné des idées générales, saines et justes, affranchies de tout esprit de système, dont ils n'auront plus qu'à faire des applications lorsque l'heure en sera venue.

Ces considérations ont servi à fixer le caractère du *Cours de Chemins de fer* de l'École des ponts et chaussées, caractère qui se dégage bien nettement du livre, remarquable à tous égards, dans lequel M. Bricka, dont le nom fait autorité aujourd'hui en la matière, vient de réunir ses leçons : point de minuties, point

de controverses inutiles sur des questions de détail à débattre, suivant les circonstances, entre gens du métier; surtout point de dogmatisme propre à étouffer la liberté des opinions; par contre, de larges aperçus sur l'ensemble du sujet; des vues bien nettes sur les diverses parties qui le composent; enfin, chaque fois que la chose est possible, de vastes synthèses ramenant au plus petit nombre les notions essentielles.

Ce dont on est surtout frappé en lisant le livre de M. Bricka, c'est l'alliance intime de la méthode scientifique la plus solide avec le sens pratique le plus sûr. L'esprit de la science, par sa tendance à la généralité, est éminemment propre à éclairer et à coordonner les notions, nées le plus souvent de l'empirisme, qui sont à la base de toute industrie. Le danger qu'il peut faire courir, qu'on lui a parfois reproché avec exagération, est de pousser un peu dans le domaine de la spéculation pure au détriment de celui des faits qu'il ne faut jamais perdre de vue dans l'ordre des choses pratiques. Mais ce n'est là qu'une question de mesure à observer, et nul ne saurait reprocher à M. Bricka d'avoir méconnu ce précepte, pas plus qu'on ne saurait se refuser à reconnaître le caractère vraiment scientifique de sa méthode. A ce double point de vue, on peut dire son œuvre conçue dans un esprit véritablement polytechnicien.

Tel est le caractère du cours de M. Bricka, que les élèves qu'il aura servi à former ne se verront certainement point, par la suite de leur carrière, eu égard aux transformations que l'industrie des chemins de fer est fatalement appelée à subir, dans l'obligation de refaire en quelque sorte leur éducation technique, ainsi qu'il pourrait arriver avec un enseignement trop exactement adapté aux seules exigences de l'heure actuelle.

C'est, à proprement parler, ici une base solide et ferme que le maître donne à ses disciples et sur laquelle chacun d'eux pourra asseoir plus tard tout ce que lui apprendra son expérience personnelle sans avoir à reconstituer la fondation.

Cela dit pour caractériser dans son ensemble l'ouvrage que nous présentons ici aux lecteurs de la *Revue,* nous allons en analyser sommairement le contenu, en nous attachant principalement aux points sur lesquels l'exposé est plus particulièrement original.

Dans une *Introduction* de quelques pages, l'auteur esquisse à grands traits la marche progressive de l'industrie des chemins de fer depuis le commencement du siècle, ainsi que les consé-

quences économiques et sociales qui en ont découlé. Il indique la classification admise pour ces outils de transport au point de vue légal, fait ressortir ce qu'elle a de conventionnel et montre qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter pour une étude d'ensemble.

" Il n'y a donc pas, dit-il, de formules de construction et d'exploitation spéciales aux lignes d'intérêt général, aux lignes d'intérêt local et aux tramways. Il existe seulement des principes et des méthodes dont l'application varie selon l'importance des lignes et la nature du trafic auquel elles ont à faire face...

„ Nous ne ferons donc pas de distinction de principe entre les diverses catégories de chemins de fer ; mais nous tâcherons de faire ressortir, soit à propos de la construction, soit à propos de l'exploitation, les conditions dans lesquelles les installations et l'organisation du service peuvent être proportionnées au trafic. „

La première partie, *Études et Construction,* se rapporte à tout ce qui concourt à l'établissement de la voie, celle-ci et son outillage mis à part, c'est-à-dire aux modifications que doit subir le terrain naturel pour se prêter au passage de la voie.

Avant d'aviser aux moyens d'approprier le sol, dans une certaine zone, à cette destination, il convient d'arrêter le tracé et de fixer les éléments primordiaux du chemin de fer : largeur de la voie, maximum des déclivités, minimum du rayon des courbes qui, avec la configuration naturelle du terrain, constituent les données essentielles du problème.

A la base de cette étude se trouve l'évaluation, très délicate et très ardue, du trafic probable. Celle-ci doit être surtout guidée par l'expérience et le bon sens. On peut néanmoins pour la bonne conduite d'une telle étude s'inspirer de quelques principes généraux que l'auteur met en lumière, en s'inspirant notamment des remarquables travaux de MM. Considère et Colson.

Passant aux conditions d'établissement, l'auteur part de cette idée : " *Un chemin de fer est un outil de transport dont il faut proportionner l'importance au travail à produire, mais c'est un outil qui coûte cher et qui dure.* Il faut donc, autant que possible, l'établir dans de telles conditions que, par des additions successives, on puisse lui faire produire un travail plus grand sans avoir à le remplacer. „

En ce qui concerne la largeur de la voie, M. Bricka ne partage pas l'engouement, assez commun aujourd'hui, pour la voie étroite, au moins dans nos pays sillonnés de chemins de fer à voie normale, et se montre nettement hostile à la généralisation

excessive qu'on a voulu faire de la voie de $0^{m}.60$. La seule économie sérieuse, d'après lui, que peut autoriser une diminution de largeur de la voie provient de la réduction du rayon des courbes.

L'étude des éléments du tracé proprement dit (rampes et courbes) présente cette difficulté spéciale qu'elle exige, pour être menée à bien, le concours de deux compétences souvent étrangères l'une à l'autre: celle du constructeur, et celle de l'ingénieur de la traction. Tenant, en conséquence, à s'entourer de garanties spéciales, M. Bricka, plus particulièrement constructeur, a, pour cette partie de son étude, fait appel au concours de son collègue des chemins de fer de l'État, M. Desdouits, dont les belles recherches sur la traction des trains sont, en quelque sorte, classiques.

L'étude née de cette collaboration contient les enseignements les plus intéressants. Les conclusions qui en découlent font ressortir ce que les anciens errements avaient de trop absolu et de trop radical. Il est intéressant de noter à ce propos la forme précise donnée, à cet endroit, aux idées encore nouvelles sur le franchissement des rampes *par élan* et *par coup de collier*. Ces considérations conduisent à reconnaître que, moyennant une analyse judicieuse de la marche possible des trains sur une ligne donnée, on peut se trouver moins tenu qu'autrefois de torturer le tracé en plan pour ramener toutes les déclivités au-dessous d'une limite inflexible.

De même, en ce qui concerne les courbes, l'auteur se fondant sur les travaux récents d'une commission instituée en France par le ministre des travaux publics, fait voir qu'on peut descendre à un minimum de rayon très inférieur à celui qui, jusqu'en ces derniers temps, a été considéré comme infranchissable. On peut notamment, sans aucune crainte, descendre au rayon de 150 mètres pour une voie normale à faible trafic (ce qui est le cas de la plupart des chemins de fer que l'on construit maintenant en Europe), et à celui de 100 mètres pour une voie de 1 mètre.

L'auteur aborde ensuite les *Études définitives,* qu'il traite avec tout le soin qu'elles méritent. Il est de ceux qui pensent que les économies les plus claires à espérer dans l'établissement d'un chemin de fer sont celles que l'on fait en cours d'études. Il est trop tard, lorsqu'on est arrivé à la période de la construction, pour en réaliser de nouvelles.

L'auteur indique donc tout d'abord la marche à suivre pour les études, puis il passe successivement en revue ce qui a trait

au choix du profil en travers, à la disposition générale du tracé, eu égard aux données fixées lors des études préalables, avec la répartition rationnelle des déblais et des remblais, à l'étude des points spéciaux, enfin aux circonstances particulières qu'offre l'établissement des chemins de fer sur routes. Il insiste, chemin faisant, sur l'importance de l'étude géologique des terrains, faite en cours même de lever topographique. Il se résume enfin en formulant un certain nombre de conseils à l'adresse de l'ingénieur chargé d'une étude de ce genre, que nous regrettons de ne pouvoir, faute de place, reproduire *in extenso* ici, tant ils nous semblent marqués au coin du plus solide bon sens.

Vient ensuite le chapitre, l'un des plus développés de l'ouvrage, relatif à la *Construction.* Il débute par les notions relatives à l'exécution des terrassements, présentées avec la netteté et la sobriété qui distinguent le livre, mais sans qu'on y remarque rien de particulièrement original. En ce qui concerne la consolidation des talus, M. Bricka, au contraire, se fondant sur son expérience personnelle, s'écarte de la manière de voir de beaucoup d'ingénieurs. Aussi s'attache-t-il avec un soin particulier à ce sujet qui intéresse au premier chef la question des dépenses.

M. Bricka ne proscrit pas, bien entendu, d'une façon absolue les consolidations dont la nécessité peut s'imposer en certains cas; mais il tient qu'il ne faut pas trop se presser de les décider. Quand on ouvre une tranchée, on trouble évidemment l'équilibre des couches du terrain; il faut leur laisser le temps de retrouver leur assiette et se garder de prendre pour des mouvements en grand ce qui n'est que simples éboulements de surface. Cette manière de voir nous semble, quant à nous, parfaitement raisonnable. Il n'est pas rare que des travaux de consolidation décidés en principe et ajournés pour quelque cas de force majeure, tel qu'un manque de crédit, soient reconnus par la suite moins utiles qu'on ne l'avait d'abord pensé et susceptibles d'être réduits à de très modestes proportions.

En revanche, l'assèchement du pied des talus et, plutôt encore, de la plate-forme est de rigueur absolue. La voie ne peut pas tenir sur une plate-forme humide. L'auteur pense seulement qu'on peut l'obtenir à peu de frais par l'approfondissement des fossés et leur revêtement en maçonnerie avec barbacanes.

M. Bricka résume ensuite tous les principes essentiels de construction qui trouvent leur application dans les chemins de fer, en envisageant successivement les ouvrages d'art ordinaires destinés soit à assurer l'écoulement des eaux, soit à rétablir les

communications, et les ouvrages d'art exceptionnels (grands ponts, viaducs et souterrains). Il va sans dire que l'auteur n'a pas la prétention de suppléer aux livres spéciaux traitant de ces matières; il se borne à ajouter divers conseils pratiques aux règles techniques qu'on trouve dans ces ouvrages. Il insiste quelque peu néanmoins sur l'exécution des souterrains que l'on peut considérer comme rentrant plus particulièrement dans le domaine des chemins de fer. Sur ce point, l'auteur fait d'ailleurs intervenir, pour une large part, sa grande expérience personnelle.

M. Bricka, comme nombre de constructeurs aujourd'hui, marque une tendance à résister à la trop grande généralisation de l'emploi du métal pour les ouvrages d'art. Il est certain que la bonne maçonnerie est de tous les procédés de construction celui qui offre les plus sérieuses garanties de durée, et que là où les circonstances sont telles que son adoption n'entraîne pas des dépenses de premier établissement exagérées, il est sage d'y recourir; le petit sacrifice qu'on peut être amené à faire ainsi se récupère bien vite en cours d'entretien.

L'auteur traite, avec non moins d'ordre et non moins de soin, des principes à observer, dans la disposition des bâtiments affectés aux divers services d'un chemin de fer.

Il termine enfin cette première partie par quelques conseils relatifs à la présentation des projets, qu'on ne saurait trop recommander aux ingénieurs.

La deuxième partie est consacrée à ce qui constitue l'essence même du chemin de fer : *La Voie.*

Tout d'abord, afin de faire ressortir les conditions générales d'établissement de la voie, l'auteur se livre à une discussion serrée des divers efforts auxquels cette voie doit résister. C'est là un des points où s'accuse le mieux le caractère vraiment scientifique de la méthode.

Il examine ensuite les divers éléments de la voie, et, en premier lieu, le rail. Il apporte à traiter ce sujet la rigueur, la netteté, en même temps que l'absence de parti pris qui distinguent l'ouvrage tout entier. Aussi, malgré les discussions passionnées qu'a soulevées le sujet dans le monde des ingénieurs, est-il difficile de ne pas se laisser convaincre par les raisons invoquées par M. Bricka qui, tout en reconnaissant les services que peut rendre le rail Vignole, et sans donner à ses déclarations la forme d'un énoncé de dogme, incline à penser qu'*avec de*

grandes vitesses et un grand trafic, l'emploi du rail à double champignon est préférable. On rencontre encore là des notions intéressantes sur l'acier pour rails, sur les rails de gros échantillon, sur les traverses métalliques et sur l'injection des traverses à laquelle une note est encore consacrée dans les annexes.

Quant à la pose de la voie, l'auteur résume les règles qui y président avec une netteté parfaite, s'inspirant, en ce qui concerne le raccordement du dévers, des notions toutes nouvelles acquises grâce aux remarquables recherches de M. de Leber (1), et qui constituent un sensible progrès par rapport aux anciens errements suivis par les constructeurs.

M. Bricka donne enfin une idée rapide de quelques systèmes de voie présentant plutôt un intérêt historique et fournit un aperçu des prix des voies courantes de divers types.

L'auteur passe ensuite aux appareils de la voie : changements de voie, traversées de voies, plaques tournantes, etc..., le tout présenté sous une forme très substantielle, mais n'offrant rien que de classique, sauf peut-être en ce qui concerne la manœuvre à distance des aiguilles, qui ne semble guère avoir été traitée didactiquement ailleurs.

Nous touchons à la partie incontestablement la plus originale du volume. Après avoir résumé ce qu'il est essentiel de savoir relativement aux signaux à distance, l'auteur aborde la question toute nouvelle encore, et devenue si vite de première importance, des enclenchements.

Ce n'est pas, sur ce point, seulement œuvre didactique qu'a faite M. Bricka, mais bien œuvre d'inventeur. Le premier, il est parvenu, grâce à une méthode rationnelle, à résoudre le problème, si compliqué de prime abord, des enclenchements, pris *dans toute sa généralité.* Il développe cette méthode avec une clarté et un ordre parfaits, démentant l'opinion qu'avaient beaucoup d'ingénieurs et non des moins distingués que, sauf dans le cas de l'enclenchement binaire, on ne pouvait donner de solution que sur des cas d'espèce. On est tout étonné de la simplicité des règles auxquelles, par une analyse rigoureuse, aboutit l'auteur, notamment en ce qui concerne la composition des enclenchements.

(1) Ces recherches ont fait l'objet d'une thèse qui a valu à son auteur le titre de docteur ès sciences mathématiques devant la Faculté des sciences de Paris. M. de Leber a su très habilement déduire des résultats théoriques auxquels l'avait conduit l'analyse, des règles essentiellement pratiques.

Cette belle théorie, qui dénote chez M. Bricka une haute aptitude mathématique, lui fait assurément le plus grand honneur, en même temps qu'elle est appelée à rendre aux ingénieurs de chemins de fer les services les plus éminents. C'est elle, en particulier, qui nous a conduit à affirmer plus haut le caractère vraiment polytechnicien de l'œuvre que nous analysons; on ne saurait, en effet, citer de meilleur exemple de difficultés pratiques vaincues par la méthode purement rationnelle.

Il resterait, à la suite de cette théorie, à l'appliquer à l'élaboration des projets d'enclenchement. M. Bricka réserve ce côté de la question pour le volume suivant, où il traitera de l'exploitation. Il se borne, quant à présent, à décrire avec tous les détails nécessaires les appareils d'enclenchement, ainsi que ceux du *block-system*, abstraction faite pour ces derniers des dispositifs électriques qui y interviennent, dont il ne saurait être question que dans des ouvrages spéciaux. Suit un aperçu des prix des principaux appareils de voie.

Un dernier chapitre est réservé à l'entretien et à la surveillance. Il est tout entier le fruit de l'expérience personnelle de l'auteur, et l'on y retrouve la constante préoccupation qu'a celui-ci des solutions avant tout pratiques. A la suite d'une discussion faite avec grand soin, il se prononce en faveur de la méthode des revisions générales de préférence à celle du *point à temps*.

Le volume est complété par des annexes constituées par divers documents d'ordre administratif ou technique d'un usage courant dans la pratique des chemins de fer français.

En terminant cette rapide analyse, par laquelle nous craignons d'avoir insuffisamment fait ressortir les éminentes qualités du livre de M. Bricka, nous tenons à insister sur le caractère d'universalité qui s'attache à son enseignement. L'auteur a eu un tel soin de séparer des principes vraiment essentiels tout ce qui relève exclusivement des considérations d'espèce, variables avec le temps et avec le lieu, que ce livre, écrit pour des ingénieurs français, pourra assurément être consulté avec non moins de fruit par des ingénieurs de toute autre nationalité, et que des années s'écouleront sans que, sur la plupart des points, ses données aient sensiblement vieilli.

M. d'Ocagne.

VI

Coupe des pierres précédée des principes du trait de Stéréotomie, par Eugène Rouche et Charles Brisse. (Ouvrage faisant partie de l'*Encyclopédie Lechalas.*) — 1 vol. in-8°, de cxc-210 pages, avec atlas. — Paris, Baudry et Cie ; 1893.

Les auteurs du traité de *Coupe des pierres* dont vient de s'enrichir l'*Encyclopédie* sont de ceux qui ont la plus longue expérience de l'enseignement de cet art géométrique spécial. Outre, en effet, que l'un est examinateur de sortie, l'autre répétiteur à l'École polytechnique pour le cours qui comprend cette branche de la science appliquée, ils la professent le premier au Conservatoire des arts et métiers, le second à l'École centrale. C'est dire d'un mot les qualités qui distinguent l'ouvrage né d'une telle collaboration.

Les auteurs qui, jusqu'ici, ont écrit sur la coupe des pierres, se sont placés à deux points de vue tout différents. Les uns, comme De La Rue, s'adressant exclusivement aux praticiens, se sont bornés à expliquer, avec les détails les plus minutieux, mais sans preuve aucune, la manière de tracer l'épure de chaque voûte, et de se servir de cette épure pour donner aux voussoirs une forme déterminée. Les autres, comme Frézier, se sont, au contraire, appliqués à n'indiquer aucun trait sans en faire ressortir la raison, de manière à rendre finalement leurs lecteurs assez versés dans la théorie pour être en état de modifier ou même d'inventer de toutes pièces l'appareil d'un ouvrage approprié à des conditions particulières.

C'est le second point de vue que MM. Rouché et Brisse ont adopté, et, par suite, c'est aux conducteurs de travaux, en même temps qu'aux élèves ingénieurs ou architectes, que leur traité est principalement destiné.

Une introduction, qui ne compte pas moins de cent quatre-vingt-dix pages, renferme un exposé méthodique des principes fondamentaux de l'art du trait. Cette première partie constitue au fond un traité de géométrie descriptive, spécialement écrit en vue des applications ; elle évitera au lecteur la peine d'aller démêler dans les traités classiques, au milieu de problèmes purement spéculatifs, les questions qui sont seules nécessaires pour étudier avec fruit la Stéréotomie.

Quant à la coupe des pierres proprement dite, elle occupe la

seconde partie de l'ouvrage, divisée en chapitres dont voici l'énumération : *Préliminaires. — Murs. — Portes. — Descentes. — Escaliers. — Voûtes de rév olution. — Trompes. — Voûtes composées. — Ponts biais.*

Il suffit de jeter un coup d'œil sur le détail de la table des matières pour s'assurer que cet ouvrage, bien que d'un volume assez restreint, est aussi complet qu'on puisse le souhaiter. Cela tient à la fois à la méthode suivie dans l'exposition des divers appareils et au choix judicieux, pour chaque genre de voûte, du type qui est le plus instructif.

Le soin donné aux explications théoriques n'a d'ailleurs pas fait oublier aux deux auteurs le côté pratique de leur sujet sur lequel ils ont, au contraire, porté une attention toute particulière. C'est ainsi que les questions relatives à la taille, à la pose et au ravalement ont été traitées avec un développement et une précision véritablement inusités.

Le livre de MM. Rouché et Brisse joint donc au mérite d'être un guide pratique des plus complets celui de fournir des différents traits indiqués les justifications théoriques les plus sobres en même temps que les plus nettes.

M. d'Ocagne.

VII

Ponts métalliques, par J. Résal, ingénieur en chef des ponts et chaussées. (Ouvrage faisant partie de l'*Encyclopédie Lechalas.)* Tome I. Seconde édition, revue et augmentée. — 1 vol. in-8°, de XLI-639 pages. — Paris, Baudry et Cie, 1893.

Nous avons, lors de l'apparition de la première édition de cet ouvrage, dit tout le bien que nous en pensions (1), lui prédisant le plus franc succès. Nos prévisions se sont trouvées amplement justifiées par l'événement. L'auteur vient, il y a quelques mois, de donner une seconde édition, revue et augmentée, du tome I. Il ne nous paraît pas utile de reprendre l'analyse de ce bel ouvrage pour laquelle nous renverrons à notre précédent compte rendu. Nous nous contenterons d'indiquer ici les importantes additions introduites par M. Résal relativement au calcul des poutres de

(1) Voir la livraison de la *Revue* de juillet 1887, p. 188.

rigidité des ponts suspendus américains, et à celui des ponts en *arc-cantilever*, types nouveaux que le pont de Brooklyn d'une part, celui du Forth de l'autre, ont puissamment contribué à mettre à la mode, et qui semblent appelés à un certain avenir.

M. d'Ocagne.

VIII

Le Traitement des bois en France. *Estimation, partage et usufruit des forêts,* par Ch. Broilliard, ancien professeur à l'École forestière. — In-8° de xiii-686 pp. — Paris et Nancy, Berger-Levrault, 1894.

Le Traitement des bois en France n'est pas un livre absolument nouveau, en ce sens qu'un ouvrage du même auteur avait paru sous un titre peu différent en 1881 (1). Seulement le plan en a été remanié. D'importantes parties entièrement neuves y ont été ajoutées, et l'auteur a fait bénéficier ses lecteurs d'une douzaine d'années de pratique et d'observations nouvelles dans l'administration de deux arrondissements forestiers et dans des missions spéciales tant en France qu'en Angleterre, en Belgique, en Suisse et en Roumanie.

Indiquons rapidement la marche de l'ouvrage et les multiples sujets qui y sont traités.

I. Il y a d'abord, pour la gestion de toute forêt quelque soit son état, des principes généraux trop souvent méconnus et qu'il est de la plus haute importance, avant tout, de faire connaître ou au moins de rappeler.

C'est en premier lieu la prise de possession, alors que par succession, achat ou de toute autre manière, un propriétaire est devenu possesseur d'une forêt : reconnaissance des limites, leur fixation, chemins d'exploitation à restaurer ou à établir ; recon-

(1) Cet ouvrage avait pour titre " Le traitement des bois en France *à l'usage des particuliers.* „ Il en a été rendu compte ici-même, en juillet 1881 (tome X de la 1re série de ce recueil). Dans le nouvel ouvrage dont il est ici question, l'auteur, élargissant son horizon, s'occupe de la propriété forestière sous toutes ses formes et pose les principes généraux d'une bonne gestion applicable à toute espèce de forêts, voire d'arbres forestiers croissant isolément, quelle que soit la nature du propriétaire qui les détienne.

naissance et entretien ou, au besoin, ouverture de lignes séparatives de parcelles ou de coupes. Ensuite etude des différentes nuances des peuplements; levé du plan de la forêt avec figuration du parcellaire; inventaire du matériel sur pied; examen du mode de surveillance et de répression des délits. Voilà autant d'objets qui s'imposent à la sollicitude d'un propriétaire de bois soucieux de ses intérêts. Labeur aride peut-être au début, mais auquel on ne tardera pas à s'attacher et à la suite duquel on finira par être épris du sain et moralisant amour de la forêt.

Celle-ci se cultive par les exploitations, par les coupes, les unes accessoirement, les autres principalement de rapport, mais toutes culturales et devant être dirigées, par suite, en vue du meilleur entretien, de la meilleure régénération des massifs. La vente des produits des coupes est, économiquement parlant, l'objet principal de la gestion. Soit que le propriétaire exploite lui-même, soit qu'il vende à forfait ses bois sur pied, il est indispensable qu'il se rende un compte exact de leur volume et des prix des différentes catégories de marchandises suivant les localités. L'ouvrage de M. Broilliard contient à cet égard un traité pratique du cubage des bois que nous ne saurions résumer ici, mais qui renferme toutes les indications d'une application usuelle dont on peut avoir besoin, dans les différents cas de taillis simples ou composés, de futaies feuillues ou résineuses des différentes essences.

II. Nous sommes amenés à parler des différents modes de traitement des forêts. Chacun sait qu'on appelle *taillis simples* les bois dont la régénération s'opère par les rejets des souches après leur coupe rez terre, et au-dessus desquels on ne maintient pas de réserves, ou bien où l'on ne conserve jamais au delà d'une seconde révolution les brins que l'on a réservés à l'expiration de la précédente.

Le mode de traitement d'un massif forestier en taillis *simple* est, selon nous, presque toujours fâcheux. D'ailleurs il est rare que l'on ne puisse trouver, au moins à la longue, les éléments d'une sage réserve à maintenir au-dessus du taillis.

Les essences feuillues sont les seules qui se prêtent à ce traitement, car les bois résineux ne rejettent pas de la souche après abatage de l'arbre. Le chêne, le charme, le frêne, l'érable, le tilleul, l'orme, conviennent très bien pour l'exploitation en taillis; le hêtre beaucoup moins, et le traitement de l'essence d'après ce mode rencontre parfois quelque difficulté.

L'assiette des coupes d'un taillis simple est chose facile quand

on a affaire à un bois soit déjà régulièrement aménagé, soit au moins où les âges se suivent par gradation régulière. Mais souvent l'on se trouve en présence d'une forêt où les coupes ont été assises un peu au hasard, sans ordre et sans méthode. Il faut alors viser avant tout, au moyen d'une série d'exploitations transitoires, à remettre de l'ordre dans ce chaos. Il faut aussi se rendre compte de l'âge préférable à adopter en vue de l'exploitabilité choisie, et d'après le taux d'intérêt sur lequel on se base. Nous ne saurions entrer ici dans le détail de ces minutieuses et très importantes opérations.

III. Les *Taillis composés* ou *Taillis sous futaie* se distinguent des taillis simples par le maintien au-dessus des *cépées,* c'est-à-dire du recrû des souches, d'un ensemble d'arbres de différents âges conservés pour croître en futaie au-dessus des rejets des dites souches. L'âge de ces arbres de réserve est déterminé par celui qui a été adopté pour l'exploitation des taillis; il est toujours, dans une coupe exploitable, un multiple de ce dernier. Les brins de réserve choisis parmi les brins du taillis sont dits *balivaux de l'âge.* Les réserves de deux âges sont généralement appelées *modernes,* celles de trois âges et au-dessus sont dites *anciens;* et, parmi ces derniers, ceux de quatre âges ou plus sont appelés souvent *vieilles écorces.*

L'assiette et l'estimation des coupes sont ici bien plus compliquées que pour un taillis simple. Il faut combiner l'exploitabilité du taillis avec celle des réserves, établir, lors de chaque exploitation, une juste proportionnalité entre les arbres à maintenir sur pied et ceux à laisser abattre, lesquels entrent souvent pour une très forte part dans l'ensemble du rendement de la coupe. Les règles de cubage des arbres sont ici d'un concours indispensable, non pour les métrer pied à pied lors de l'estimation de la parcelle à exploiter, ce qui serait beaucoup trop long, mais pour établir, pour la forêt considérée, un tarif de volumes pouvant s'appliquer en bloc à chaque catégorie d'arbres classés par essences, longueurs et grosseurs. Si même il s'agissait d'une forêt de vaste étendue qu'on aurait divisée en plusieurs séries d'exploitation considérées chacune comme une forêt distincte, il pourrait être préférable d'établir un tarif spécial pour chaque série.

Les taillis composés, lorsque les circonstances culturales ou locales permettent de les porter à de longues révolutions comme trente, trente-cinq ou quarante ans, par exemple, constituent, selon nous, un excellent mode de traitement. L'âge relativement

avancé du taillis produit d'abord plusieurs résultats précieux. Premièrement les brins de cépée sont assez forts en diamètre pour donner du bois d'industrie dont la valeur est supérieure à celle du bois de chauffage. En second lieu, les brins réservés pour croître en futaie ont une plus grande longueur de fût, ayant crû plus longtemps à l'état de massif plein. D'autre part, le sol d'un taillis exploité à quarante ans, je suppose, ne sera découvert qu'une seule fois quand un taillis de vingt ans l'aura été deux fois, un taillis de dix ans quatre fois ; par suite le sol, maintenu plus longtemps au frais et à l'abri de l'insolation, s'enrichira davantage. Quant aux arbres de futaie qui, à chaque révolution du taillis, se retrouveront à l'état d'arbres isolés, ils recevront de cette circonstance des qualités de solidité et de dureté beaucoup plus grandes que les arbres venus à l'état de futaie pleine dont nous parlerons plus loin, et qui n'auront reçu que dans une moindre proportion les caresses du soleil et les fortifiants effluves de l'atmosphère ambiante.

Ceci soit dit sans vouloir médire des futaies pleines traitées par la méthode du réensemencement naturel et des éclaircies. Ce mode d'exploitation a aussi des avantages qu'il ne faudrait pas dédaigner. Mais s'il a une supériorité que nous ne contestons pas dans telles circonstances données, nous ne saurions admettre avec quelques forestiers, éminents sans doute mais peut-être trop exclusifs, que cette supériorité soit absolue et qu'il faille déclarer systématiquement la guerre aux taillis, pour viser à tout transformer en futaie pleine.

Nous ne saurions entrer ici dans le détail pratique des opérations de *balivage, martelage* et estimation des coupes dans les taillis composés, et ne pouvons que renvoyer nos lecteurs à l'excellent traité où elles sont minutieusement décrites. Nous nous permettrons seulement d'opposer une objection pratique à l'application d'un conseil, excellent en soi, donné par l'auteur, mais qui est loin d'être, selon nous, toujours réalisable.

Ce conseil est de faire, du balivage ou martelage de chaque coupe et de son estimation, deux opérations séparées et distinctes : parcourir une première fois la coupe pour procéder au choix et à la marque des brins et arbres de réserve sans s'occuper d'autre chose ; ce premier travail fait, la parcourir une seconde fois pour procéder à l'estimation du taillis, ainsi qu'au dénombrement et au classement par catégories de grosseurs et de hauteurs des arbres abandonnés, en vue du calcul ultérieur de leurs volumes.

En théorie, c'est parfait. Et, théoriquement parlant, nous irions même encore plus loin : nous voudrions qu'une première opération eût pour objet le choix seulement des grosses réserves, modernes, anciens et vieilles écorces, — que l'estimation fît l'objet d'un second travail séparé et distinct comme le veut l'auteur, — et qu'enfin le choix et la marque des *baliveaux*, c'est-à-dire des brins de l'âge des taillis à réserver, eût lieu seulement après la vente de la coupe sur pied, lorsque l'adjudicataire a fait le nettoiement préparatoire à l'exploitation en enlevant les brins traînants, ronces, épines et autres morts-bois qui obstruent le passage et la vue.

Qu'un particulier, possédant au plus quelques centaines d'hectares de bois réunis en une seule masse ou formant des massifs séparés mais peu éloignés les uns des autres, procède ou fasse procéder de cette manière, il aura cent fois raison; ses martelages seront mieux faits, plus réguliers, ses réserves mieux choisies et surtout ses estimations seront plus sûres. Comme il n'a à opérer que sur de petites étendues, rien ne s'opposera à ce qu'il adopte une marche aussi rationnelle et aussi sage.

Mais voyez-vous un agent d'une grande administration, comme celle des forêts de l'État et des communes en France, qui peut avoir à baliver, estimer et récoler en deux ou trois mois plusieurs centaines de coupes disséminées sur de vastes étendues, voyez-vous cet agent obligé de faire double campagne pour ces mêmes coupes? Très souvent le transport d'une forêt à l'autre constitue un véritable voyage, et les allées et venues prennent autant de temps, sinon plus, que les opérations elles-mêmes. En de telles conditions, comment vouloir doubler le travail, déjà bien souvent surchargé par lui-même, des agents forestiers?

Le conseil donné par M. Broilliard constitue un idéal dont il est désirable sans doute de s'approcher le plus possible, mais qui ne peut être, croyons-nous, atteint que par exception.

Quoi qu'il en soit, la marche des exploitations doit varier suivant les essences, les conditions de sol et de climat, suivant les essences surtout; et il serait intéressant, si l'espace ne nous était mesuré, de suivre et d'apprécier les enseignements de l'auteur applicables à ces différents cas. Le traitement d'un taillis composé ne sera pas le même s'il est peuplé de chêne ou de hêtre ou d'un mélange d'essences variées, ou s'il est bien venant et compact, ou bien en voie de dégénérescence et clairiéré, en plaine ou en montagne, en terrain frais ou sec et

aride, etc., etc. La manière d'envisager la question à ces différents points de vues donnerait lieu aux plus intéressantes discussions.

IV. Arrivons au traitement en futaie proprement dite, ou futaie pleine, des forêts peuplées exclusivement d'essences feuillues. Quand une forêt de futaie pleine est à l'état parfaitement régulier et normal, elle présente, disposés à la suite les uns des autres, des massifs d'aspects très différents. Ici, une sorte de hallier composé de brins de 1 mètre à 1m.50 ou 1m.80 de hauteur, branchus dès la base, pressés les uns contre les autres. C'est un jeune peuplement à l'état de *fourré*. Là, le fourré a changé d'aspect; les brins, dégarnis de branches à la partie inférieure, ont gagné en hauteur; ils ont quelques années de plus et sont parvenus à l'état de perches minces et flexibles ou *gaules*. Nous sommes en présence d'un *gaulis*. Plus loin, les brins les plus forts sont devenus déjà de jeunes arbres dépassant leurs voisins et tendant à étaler leurs branches au-dessus des sujets moins favorisés. Les gaules sont devenues des *perches*, et nous avons affaire à un *perchis*. Poursuivons. Les perches ont grandi et grossi; maintenant, de leurs cimes librement étalées, elles étouffent leurs voisines qui n'ont désormais plus d'avenir. On les exploitera par une coupe d'*éclaircie* qui dégagera les sujets bien venants tout en tirant parti de ceux qui ont succombé dans cette sorte de *struggle for life*. Le peuplement ainsi constitué prend le nom de *haut perchis* ou *demi-futaie*.

Les arbres les plus vigoureux continuant à se développer au détriment de leurs voisins, on les dégagera successivement par une suite de coupes d'éclaircie qui amèneront les survivants à l'état de *haute futaie*.

Quand ceux-ci approcheront de leur âge d'exploitabilité, 160 ou 200 ans, par exemple, s'il s'agit de chênes, on commencera à asseoir dans le massif les coupes *principales* : coupe d'*ensemencement*, laquelle sera *sombre* si elle ne fait tomber qu'un très petit nombre d'arbres, comme dans une futaie de hêtres, ou *claire* si elle en abat un plus grand nombre. Quand le sol, mis en communication suffisante avec la lumière solaire, aura fait germer en quantité convenable les graines tombées des arbres conservés, il faudra dégager ce peuplement naissant, sans toutefois le priver de tout abri : la coupe *secondaire* y pourvoira en faisant tomber une bonne partie des arbres restants, laissant seulement le nécessaire pour fournir un léger ombrage au jeune peuplement. Et quand celui-ci sera parvenu à l'état de fourré capable de résister

sans abri, la coupe *définitive* fera tomber les dernières vieilles futaies.

Telle est, dans ses grandes lignes, la marche des exploitations dans une forêt de futaie traitée par la méthode dite *du réensemencement naturel et des éclaircies.*

C'est par l'opération d'ensemble, très compliquée et très délicate, appelée *aménagement,* que l'on règle cette marche; et le " cahier d'aménagement „ devient ensuite comme la loi à laquelle doivent se conformer les agents d'exécution. Nous ne décrirons pas ici une telle opération. Disons seulement que, si séduisante que soit théoriquement la méthode appelée par abréviation *méthode naturelle* (bien que l'art y ait au moins autant de part que la nature), elle n'est pas toujours applicable, et que, même là où elle l'est, son application réserve souvent plus de difficultés et de mécomptes aux praticiens que la théorie n'eût pu le prévoir.

Il n'est que juste de dire que M. Broilliard s'est admirablement rendu compte de ce revers de médaille. Aussi propose-t-il, pour y couper court, de renoncer à la *possibilité par volume,* d'abandonner la complication de la division de la révolution en *périodes* correspondant à des portions de forêt leur étant affectées et appelées pour cela *affectations,* et de tout régler par contenances ou surfaces de parcelles, ni plus ni moins que dans un taillis.

Ceci demande quelques mots d'explication.

Jusqu'ici la " possibilité „ des forêts traitées en futaie, c'est-à-dire leur rendement annuel, se déterminait suivant le volume représentant l'accroissement ligneux de la forêt en chaque année, et s'exprimait par un certain nombre de mètres cubes. Il fallait répartir, tous les ans, ce nombre entre les différentes coupes soit principales, soit accessoires déjà importantes, et le combiner avec celles de réensemencement naturel sur le sol des premières. Or, souvent la nature se montre rebelle aux prescriptions de l'aménagiste ; les coupes d'ensemencement ne s'ensemencent pas; il faut maintenir plus ou moins longtemps les arbres porte-graines et chercher ailleurs le nombre de mètres cubes voulu. De là parfois des difficultés d'application très grandes, des coupes chevauchant les unes sur les autres, leurs limites disparaissant, le règlement d'exploitation n'étant plus appliqué sur le terrain, etc.

M. Broilliard tranche le nœud gordien en remplaçant cette possibilité de volume par la possibilité de contenance.

Une futaie est-elle exploitée à une révolution de 160 ans par exemple, on la partagera en 160 parcelles d'égales surfaces

entre elles, se suivant de proche en proche et nettement délimitées sur le terrain par des bornes ou autres signes bien apparents; et l'on y opérera simultanément les coupes principales dans les parcelles les plus âgées et les diverses coupes d'éclaircie dans les parcelles d'âge appropriées. L'espace nous manque pour exposer et discuter ce système, qui rencontre et rencontrera longtemps encore l'opposition des forestiers classiques, mais auquel l'avenir pourrait bien finir par donner raison, en dépit des objections de détail qu'il peut soulever.

V. Avec des tempéraments convenables, la méthode du réensemencement naturel, avec possibilité soit par contenance soit par volume, peut aussi s'appliquer utilement aux forêts peuplées d'essences résineuses, au moins quand elles sont situées sur des plateaux ou sur des pentes peu déclives et abritées contre les vents violents.

Mais il se trouve tels versants rapides, dans les Alpes et les Pyrénées, par exemple, exposés aux rafales, aux tourmentes, aux ouragans, où des massifs réguliers de sapin ou d'épicéa seraient, à la suite d'éclaircies un peu fortes, soit même avant, balayés du faîte au pied.

En pareil cas il n'est pas de meilleur mode de traitement pour les *pessières* et les *sapinières* (1), que la méthode du *jardinage* ou *jardinatoire*. Elle consiste à prendre les arbres exploitables un à un, là où on les trouve, parfois même sans ordre apparent, quoique, en réalité, une forêt jardinée doive l'être suivant un plan préconçu et d'après un ordre qui, pour ne pas se révéler à première vue, n'en existe pas moins en réalité.

Sur un versant rapide et exposé aux vents, une forêt ainsi traitée, où chaque arbre de dimension se trouve entouré d'une gradation d'arbres plus jeunes, offre bien plus de résistance à l'effort de l'ouragan. Partagée entre une infinité de points, l'action de la tempête n'a plus le même effet que sur un massif régulier qu'elle renverse à la façon d'un ensemble de capucins de cartes. Si elle y produit des ravages, ils sont seulement partiels et bien moins graves, en tout cas, que sur un massif plein.

(1) *Sapinière*, forêt où l'essence dominante est le sapin commun *(Abies pectinata)*, ou l'épicea *(Picea excelsa)*, ou un mélange de ces deux essences soit seules, soit accompagnées de hêtre comme essence subordonnée. — *Pessière*, sapinière où l'épicea (vulgairement *Pesse)* est l'essence dominante.

On comprend que, dans une forêt ainsi traitée, il ne puisse plus être question de possibilité par contenance. La possibilité par volume y est sans doute plus réalisable, mais son application y rencontre bien des difficultés. C'est cependant cette possibilité qui est généralement adoptée. M. Broilliard, qui ne craint pas de rompre avec les préjugés d'école ou avec les traditions surannées, propose d'adopter, pour les forêts jardinées, une possibilité *par pieds d'arbre,* l'exploitabilité des arbres étant déterminée par leurs diamètres, et le nombre de ceux à abattre, par le nombre d'hectares de la forêt, soit, par exemple, une moyenne de 3 arbres par 2 hectares (ou 1 1/2 arbre par hectare). S'agirait-il d'une sapinière de 100 hectares, le nombre d'arbres à exploiter chaque année pourrait être de 150; si la forêt a été jardinée d'une manière raisonnée et non au hasard, il pourra arriver qu'une certaine gradation dans les âges des plus grands arbres permette de partager la forêt en un certain nombre de grandes parcelles permettant de jardiner chaque année sur une parcelle seulement en y prenant tout ce que la possibilité permet d'obtenir, au lieu de parcourir chaque année la forêt tout entière.

A côté du sapin et de l'épicéa, bien d'autres essences résineuses s'offrent à la sollicitude du forestier. Sans parler du mélèze, l'arbre des hautes altitudes alpines, ni des pins d'Alep et parasol propres aux seuls climats méditerranéens, nous avons plusieurs autres pins, et principalement le pin sylvestre, qui ne sauraient être passés sous silence. Parlons donc un peu des *pineraies* et des *pignadas* qu'on a le grand tort, dans certains pays, d'appeler des " sapinières „ (1).

Le pin sylvestre est surtout l'arbre des terrains siliceux, quoiqu'il puisse, à la rigueur, s'accommoder des sols calcaires. Mais pour ces derniers on doit lui préférer le pin noir d'Autriche qui prospère dans les craies les plus arides et qui convient aux mêmes climats; il est vrai que son bois ne paraît guère propre qu'au chauffage.

(1) M. Broilliard s'élève énergiquement — et nous ne saurions trop approuver son sentiment — contre l'habitude, dans les pays où le sapin *(Abies pectinata)* et l'épicéa *(Abies excelsa* de Linné) sont peu connus, d'attribuer le nom de *sapin* aux *pins.* Le genre *Pinus* et le genre *Abies* diffèrent entre eux au moins autant, botaniquement, que le hêtre diffère du chêne, et il n'est pas plus rationnel de donner le nom de sapin à des pins, qu'il ne le serait d'appeler chêne un hêtre, et réciproquement. — On appelle généralement *pineraies* les forêts de pins sylvestres, noirs d'Autriche, de montagne, et *pignadas* les massifs où domine le pin maritime ou le pin parasol ou d'Italie *(Pinus pinea).*

Le traitement par la méthode des éclaircies convient au pin sylvestre, arbre de lumière qui redoute le couvert et dont le feuillage est léger. Il fructifie d'ordinaire à partir de 60 ans, et c'est généralement de 60 à 80 ans qu'on fixe son exploitabilité.

Le pin maritime, silicicole comme le sylvestre, est de plus *calcifuge*. Il ne prospère que dans les sols siliceux et redoute les grands froids. On ne devrait le cultiver que dans les pays où le thermomètre ne descend jamais plus bas que —5° ou —6° centigrades. Dans les pays chauds comme le sud-ouest de la France, le principal produit de ce pin est sa résine dont on tire de nombreux dérivés.

Nous ne citerons ici que pour mémoire une nature de propriété mixte qui n'est ni tout à fait forêt ni tout à fait pâture, mais l'une et l'autre ensemble; on l'appelle le *pré-bois*. Très fréquent sur les plateaux du Jura au climat relativement doux et humide, on le rencontre quelquefois aussi dans les Alpes, au Plateau central et sur les versants pyrénéens. Les prés-bois sont des terrains dont les parties les moins fertiles sont couvertes d'arbres isolés ou par bouquets, le surplus étant gazonné; les bestiaux qu'on y parque durant la belle saison se reposent sous l'ombrage des arbres pendant les parties chaudes de la journée et broutent le gazon le reste du temps. Le mode de jouissance et de traitement de cette sorte de propriété occupe dans *Le Traitement des bois* la place qui lui convient.

VI. Des prés-bois, qui sont par essence des propriétés de montagne, il n'y a qu'un pas pour arriver aux *reboisements* qui sont, eux, très principalement, bien que non exclusivement, des opérations de montagne. M. Broilliard les étudie à un point de vue très général.

Ayant nous-même traité jadis cette question avec d'assez amples développements dans ce recueil (1), nous ne ferons ici que l'indiquer. Non pas que nous ayons l'absurde prétention d'y avoir mieux ni même aussi bien réussi qu'un maître en la matière comme M. Broilliard, lequel a d'ailleurs, en tout cas, sur nous l'avantage de venir dix ans plus tard, avec toute l'expérience acquise depuis lors; — mais pour éviter des redites dans une *Revue* qui, n'étant point spéciale à la science forestière, exige une plus grande variété. Signalons seulement l'extension

(1) Cf. Revue des quest. scient., *Reboisements et repeuplements*, t. XVI, pp. 117 et suiv. (juillet 1884), pp. 454 et suiv. (octobre 1884), et t. XX, pp. 50 et suiv. (juillet 1886).

donnée à la question en ce qui concerne les reboisements des terres arables délaissées par la culture proprement dite, des landes et des dunes, des friches crayeuses, et même des rochers dénudés. Enfin un chapitre, très important pour les possesseurs d'immeubles ruraux en France, est relatif aux dispositions légales qui accordent des dégrèvements d'impôts aux propriétaires ayant effectué des reboisements, avec l'indication des formalités à remplir pour obtenir ces exemptions ou allégements d'impositions.

VII. Savoir *cultiver* la forêt, c'est-à-dire en diriger l'exploitation de la manière la plus conforme à sa bonne végétation et à sa meilleure production, est assurément ce qui est avant tout nécessaire au sylviculteur, soit qu'il travaille pour son propre compte ou pour le compte d'autrui. Mais d'autres connaissances encore lui sont les unes nécessaires, les autres d'une grande utilité. Parmi ces dernières, nous signalerons celle des qualités particulières aux différents bois. Ces qualités dépendent de la structure spéciale à chaque essence, de la proportion et de l'importance relative des fibres, des vaisseaux, des tissus cellulaires. On les groupe en quatre catégories : 1° les bois à gros vaisseaux, qui comprennent les diverses variétés de chêne, le châtaignier, le frêne, le robinier, les ormes, etc.; 2° les bois lourds mais dépourvus de gros vaisseaux, comme le charme, le hêtre, le platane, les érables, sorbiers, alisiers, poirier, pommier, cerisier, bouleau; 3° les bois blancs, aunes, tremble, peupliers, saules et tilleul; 4° enfin tous les résineux.

Chaque essence est l'objet d'une petite monographie quant aux qualités et emplois de sa matière ligneuse. Les vices des bois sont aussi examinés, et d'utiles indications sont données pour l'appréciation de la valeur des différents bois, soit comme œuvre et industrie, soit comme chauffage.

VIII. Il a été fait simplement allusion, dans les paragraphes I et III de cette étude, à l'estimation des bois à abattre ou à vendre pour l'exploitation régulière d'une forêt. Nous n'avons pas voulu entrer dans l'exposé et la discussion de cette question, traitée *ex professo* dans l'ouvrage que nous analysons, pour ne pas allonger outre mesure cette étude.

Il est un autre genre d'estimation, plus délicate et plus compliquée, dont nous saurions d'autant moins nous abstenir de dire quelques mots, qu'elle forme, dans *Le Traitement des bois,* une partie entièrement nouvelle que l'auteur n'avait pas même

abordée dans sa publication de 1881. Il s'agit de l'estimation non plus des produits des coupes à effectuer dans une forêt, mais bien des forêts elles-mêmes. Les circonstances sont nombreuses où s'impose la nécessité de procéder à une opération de cette nature : soit qu'on se trouve dans le cas de se rendre acquéreur ou d'être au contraire vendeur d'une forêt, soit que par suite de succession ou héritage on en soit devenu propriétaire exclusif, ou, cas plus difficile, qu'il faille procéder à un partage, soit même qu'on veuille rester dans l'indivision avec ses cohéritiers. Dans toutes ces circonstances, il est nécessaire de se rendre compte de la valeur réelle, tant en fonds qu'en superficie, de la forêt considérée.

Deux principes essentiels dominent la matière.

Comme les revenus d'une forêt sont, sur une même surface, non pas annuels mais *périodiques,* à plus ou moins longue échéance suivant les temps, les lieux et le mode d'exploitation adopté, il devient nécessaire de faire entrer ici la considération des intérêts composés, en tenant compte du taux des placements en forêts similaires dans le pays. En second lieu, il faut calculer l'âge auquel il sera le plus avantageux d'exploiter pour obtenir le plus fort revenu en argent : calcul délicat, qui ne peut guère s'établir sans le concours d'expériences *ad hoc* et variables suivant qu'il s'agit de bois peuplés de brins ou arbres de même âge comme les futaies régulières, les massifs créés par plantations et les taillis purs, ou de taillis composés, ou enfin de futaies jardinées.

Dans le cas le plus simple, celui d'une forêt dont les différentes coupes ou parcelles sont peuplées de massifs homogènes et d'âges gradués, on commence, pour chaque coupe ou parcelle, par déterminer le produit réalisable à l'âge d'exploitabilité adopté et par hectare exploitable; puis on le multiplie par le facteur correspondant au taux d'intérêt. On a ainsi *la valeur* brute *du sol* à l'hectare. On capitalise également le montant des frais annuels (impôts, garde, entretien, etc.) pour en déduire le produit de la valeur brute.

La valeur superficielle à l'hectare de la même coupe ou parcelle s'obtient en calculant la valeur acquise par l'accumulation des intérêts composés de la somme représentant la valeur brute du sol, pendant le nombre d'années correspondant à l'âge de ladite coupe ou parcelle. Additionnant les deux valeurs, sol et superficie, ainsi obtenues, et multipliant le total par la contenance de la coupe, on aura la valeur réelle en fonds et produits de cette

coupe ou parcelle, et l'on opérera de même pour chacune des autres parcelles de la forêt (1).

L'opération est beaucoup plus compliquée quand il s'agit d'un taillis sous futaie; parce que, au-dessus du sous-bois, il existe un matériel de divers âges destiné à des accroissements de valeur différents. Nous n'indiquerons ici que le procédé usuel, un peu empirique, dont le résultat est d'ordinaire un peu inférieur à la valeur réelle, mais qui est d'ailleurs assez sûr. Il consiste à établir d'abord la valeur vénale de tous les arbres de futaie (modernes, anciens, etc.), puis à calculer le surplus, c'est-à-dire les taillis avec les baliveaux de l'âge et la valeur du sol, comme s'il s'agissait d'un taillis simple.

La complication est plus grande encore si l'on a à s'occuper d'une futaie jardinée présentant des bois d'âges très divers sur une même surface. Ici d'ailleurs la valeur du sol est d'une importance relativement minime, en raison de celle, beaucoup plus grande, du matériel sur pied. Celui-ci, surtout si les vieux arbres sont nombreux, ne peut être compté entièrement à sa valeur théorique, attendu que, s'il s'agissait de réaliser cette valeur, il faudrait y employer plusieurs années, pour ne pas avilir les prix en jetant simultanément un trop grand nombre de produits sur la place. Elle ne peut donc être réalisable qu'en plusieurs années, et il faudra escompter ces délais. Si au contraire ce sont les arbres jeunes et d'avenir qui sont en plus grand nombre, leur valeur tendra à s'accroître plus rapidement qu'au taux ordinaire de la localité en matière de placements forestiers; ils valent donc plus que ne l'indique leur valeur théorique, c'est-à-dire leur prix actuel sur pied.

En tenant compte de ces deux ordres de considérations, il faudra procéder au comptage de tous les arbres exploitables à partir de la grosseur minima dans les conditions de la végétation forestière du lieu et évaluer en conséquence le prix des

(1) M. Broilliard donne, à la fin de la partie de son ouvrage consacrée aux estimations des forêts en fonds et superficie, des tarifs où sont inscrits les résultats, calculés pour 4 taux d'intérêts et pour les nombres d'années allant de 1 à 200, des valeurs suivantes :

1° valeurs à la fin de n années de 1 fr. placé à intérêts composés : $1^f \times (1+t)^n$

2° valeur actuelle de 1 fr. payable à la fin de n années : $\frac{1^f}{(1+t)^n}$

3° capital fournissant un revenu périodique de 1 fr. à toucher toutes les n années : $\frac{1^f}{(1+t)^n - 1}$.

volumes obtenus. Quant à la valeur du sol, on l'établira d'après celle des terres similaires dans le pays, en la doublant, s'il y a lieu, pour tenir compte du peuplement d'âge inférieur à celui des arbres exploitables.

Telle est, très sommairement indiquée et dégagée de tous calculs et de tous détails, la marche à suivre pour les estimations des forêts en fonds et superficie. Ce n'est là évidemment qu'un aperçu qui ne saurait dispenser de recourir à l'exposé complet et détaillé d'où on l'a extrait.

Autant en dirons-nous de ce qui se rapporte aux conditions des forêts indivises et de leur partage. L'indivision, presque toujours fâcheuse pour les propriétés ordinaires, est au contraire une garantie de conservation et de bon entretien pour les forêts. Mais encore, nul, d'après la loi française, n'étant tenu de rester dans l'indivision, faut-il être renseigné sur la manière la moins désavantageuse d'en sortir. La vente par licitation sera préférable pour des bois de peu d'importance ou dont les copropriétaires seraient nombreux. Si le partage doit être réalisé, la base en sera l'estimation en fonds et superficie d'après les données exprimées plus haut.

IX. Arrivons, pour clore cette analyse, à la plus délicate, à la plus embrouillée pour le plus grand nombre, à la plus contentieuse des questions relatives à la propriété forestière, à la question des forêts dont la jouissance viagère, autrement dit l'usufruit, appartient à une personne autre que le possesseur du fonds.

Ce qui crée ici l'extrême difficulté, c'est l'impossibilité, dans la plupart des cas, d'établir une ligne de démarcation indiquant d'une manière précise où finit le capital qui appartient tout entier au nu-propriétaire et où commence le revenu auquel a intégralement droit l'usufruitier.

S'agit-il d'un taillis *simple,* régulièrement aménagé sur le terrain en un nombre de coupes égal au nombre d'années de la révolution, pas de difficultés en droit, bien que de nombreux abus soient à redouter dans la pratique. Mais enfin les droits de chacun sont ici nettement délimités : l'usufruitier a droit, sa vie durant, à exploiter la coupe annuelle tout entière à son profit, à la condition d'y procéder " en bon père de famille ", et de manière à entretenir la forêt en bon état d'entretien et de conservation.

Mais si le taillis, même simple, n'a été jusque-là soumis à aucun aménagement, s'il ne contient que des jeunes bois fort éloignés de l'âge d'exploitabilité, que faire? Supposé que je

devienne usufruitier d'un taillis de cent hectares exploitables à 25 ans et ne contenant que des bois de 1 à 5 ans, serai-je tenu d'attendre vingt ans avant de profiter de mon droit d'usufruit? Mais alors il serait presque illusoire, d'autant plus que d'ici à vingt ans

" Le roi, l'âne ou moi, nous mourrons. "

Ce sera bien autre chose s'il s'agit d'un taillis sous futaie, ou d'une futaie soit régulière soit jardinée. Ici le capital est composé pour une part importante, le plus souvent prépondérante, du matériel sur pied lui-même, la valeur du sol étant comparativement insignifiante.

A cet égard le code civil français donne peu d'indications et laisse par suite toute latitude aux tribunaux pour régler l'usufruit des forêts. Or les juristes, aussi bien du barreau que de la magistrature, sont généralement peu renseignés sur ces très difficiles questions; et l'on pourrait rencontrer même des jurisconsultes du métier qui n'y voient pas beaucoup plus clair. Ainsi l'on me citait un agent forestier, reçu docteur en droit, et qui émettait naïvement dans sa thèse cette proposition superbe :

" Si, au debut de l'usufruit, tout le taillis est exploitable, l'usufruitier a droit de disposer du tout. Si rien n'est exploitable, il attendra. "

Si tout le taillis est tout entier exploitable, l'usufruitier pourrait, dès la première année, couper toute la forêt! Et s'il vient à mourir l'année suivante ? Le propriétaire du sol se retrouvera donc, en fait, nu-propriétaire pour longtemps, comme du vivant de l'usufruitier!

Et si le taillis, au contraire, n'est exploitable que dans 20 ans, dans 30 ans, l'usufruitier devra attendre pendant 20 ans, pendant 30 ans et, pour toute jouissance sans doute, payer les impôts!

Donner des solutions pouvant entraîner à de telles conséquences, ce n'est pas faire preuve d'une connaissance bien approfondie d'une question d'ailleurs difficile, il le faut reconnaître.

M. Broilliard pose les principes très simples et très rationnels sur lesquels on doit s'appuyer pour résoudre les différentes parties du problème.

S'agit-il de taillis simples ou de massifs de futaie régulière, on doit partir de ce point que l'usufruitier a droit, chaque année, à une surface correspondant à une année de la révolution ; ou bien, ajouterions-nous, pour les futaies pleines, à un volume égal à

l'accroissement ligneux annuel, si la possibilité de la forêt est établie par volume.

La forêt attribuée en usufruit est-elle un taillis sous futaie? L'usufruitier devra marquer en réserve sur la surface d'une coupe annuelle tous les brins et arbres jusqu'à une grosseur à déterminer, et exploiter à son profit tous les arbres la dépassant.

Dans les futaies jardinées, la possibilité par pieds d'arbres pourra également servir de base à la fixation de la jouissance de l'usufruitier.

Comme dans tout ce qui précède, nous n'avons indiqué que les grandes lignes du très important travail de M. Broilliard. Rarement nous y avons joint l'expression de nos idées propres, et quand nous l'avons fait, ç'a toujours été, sauf une seule fois, croyons-nous, sur des points de détail où nous ne différions pas sensiblement de vues avec notre auteur. Qu'il veuille bien recevoir ici l'expression du très sincère hommage que nous rendons de grand cœur aux mérites techniques de son livre comme à l'art avec lequel il a su en rendre la lecture facile et sans fatigue.

C. de Kirwan.

IX

L'Idée de Dieu d'après la raison et la science. *Existence de Dieu, Nature de Dieu, Rapports de Dieu et du monde,* par Albert Farges, prêtre de Saint-Sulpice, directeur du séminaire de l'Institut catholique de Paris. — Ouvrage honoré d'une *Lettre de S. S. Léon XIII*, des approbations de S. Ém. le cardinal Zigliara, de M. Barthélemy Saint-Hilaire devant l'Académie des sciences morales et politiques. — Un vol. gr. in-8° de 578 pp. — 1894, Paris, au secrétariat de la Société Saint-Thomas-d'Aquin.

Cet ouvrage est le septième d'une série d'*Études philosophiques* destinées, dans la pensée de l'auteur, à vulgariser la philosophie d'Aristote et celle de saint Thomas d'Aquin, et à établir l'accord de cette philosophie avec la science. C'est à l'occasion de l'ensemble de cette œuvre que le Saint-Père a adressé à l'auteur la lettre d'approbation, de félicitation et d'encouragement publiée en tête du nouveau volume, sans parler d'approbations qui, pour ne pas être parties de si haut, n'en ont pas moins leur valeur :

telles celles du cardinal Zigliara, de M. Barthélémy Saint-Hilaire devant l'Institut, de NN. SS. Satolli et Talamo, au nom de l'Académie romaine de Saint-Thomas, du R. P. de Mandato, professeur au Collège romain, et d'un grand nombre de professeurs des universités catholiques tant de France que de l'étranger.

Il y aurait un certain intérêt à rappeler ici les sujets traités dans les précédents ouvrages de la même collection (1). Mais celui dont le titre figure en tête de ces lignes est assez important en soi pour occuper toute notre attention, se suffisant d'ailleurs à lui-même et n'impliquant pas nécessairement la connaissance de ceux qui l'ont précédé.

C'est une théodicée très complète, établie sur le plan traditionnel, mais dans laquelle le côté scientifique proprement dit tient une place considérable et en rapport avec l'importance que *la science* prend au temps où nous vivons dans la préoccupation des esprits.

D'estimables travaux ont été publiés dans ce sens depuis quelques années, dont nous avons rendu compte avec des éloges mérités. Par exemple, *L'Ordre du monde physique et sa cause première d'après la science moderne,* par D. L. de Saint-Ellier, 1889 (2); *Le Doute suprême,* par E. Chesnel, 1892 (3); *Introduction scientifique à la foi chrétienne,* par un ingénieur de l'État, 1892 (4). Mais aucun d'eux n'a embrassé son sujet d'une manière aussi vaste, aussi complète; leurs points de vue respectifs, sauf tout au plus celui du premier, auquel M. Farges a fait quelquefois de judicieux emprunts, sont d'ailleurs un peu différents, quoique tendant au même but.

Nous allons essayer de donner, de cette théodicée philosophico-scientifique, un aperçu aussi exact que possible, en insistant principalement, comme de raison, dans ce recueil essentiellement scientifique, sur les considérations qui, soit directement, soit indirectement, se rattachent à l'ordre des sciences.

Trois grandes divions : I° *Démonstration de l'existence de Dieu.* — II° *Nature et attributs de Dieu.* — III° *Rapports de Dieu et du monde.*

(1) Il a du reste été rendu compte, ici-même, de deux d'entre eux : le IV°, intitulé : *La Vie et l'évolution des espèces,* 1888 (Revue des quest. scient., t. XXVII, janvier 1890, p. 222); — et le V°, *Le Cerveau, l'âme et ses facultés* (Ibid., t. XXIX, avril 1891, p. 624).

(2) Cf. *Revue des quest. scient.*, t. XXVII, p. 214.

(3) *Ibid.*, t. XXXII, juillet 1892, p. 299.

(4) *Ibid.*, t. XXXIII, avril 1893, p. 597.

La seconde et la troisième sont surtout métaphysiques, et c'est dans la première que se rencontrent en plus grand nombre les considérations tirées des sciences ou s'y rattachant. Celles-ci, néanmoins, ne sont pas absolument étrangères aux deux autres. Aussi, après nous être étendu avant tout sur le côté scientifique des preuves de l'existence de Dieu, aurons-nous à dire quelques mots de sa Nature et de ses Attributs, ainsi que des Rapports de Dieu et du monde.

I. Pour bien des âmes, démontrer l'existence de Dieu est chose inutile : c'est pour elles l'évidence même. Volontiers elles diraient avec Socrate : " Il y a une voix divine qui me parle... Cette voix est celle de Dieu qui m'ordonne de vivre en cherchant la sagesse... (1) „, ou avec Platon, le divin Platon : " Comment peut-on sans indignation se voir réduit à prouver l'existence de Dieu (2)? „

Hélas! à toutes les époques et plus particulièrement en la nôtre, il s'est rencontré, il se rencontre des sophistes, des esprits faux, des cœurs corrompus, pour nier l'évidence et entourer leurs négations d'une dialectique spécieuse qui trouble ou ébranle une foule d'âmes. C'est à celles-ci que la démonstration est nécessaire. D'autres, sans nier la possibilité d'existences qui ne tombent pas dans le domaine de l'observation par les sens, nient la possibilité d'arriver à les connaître et veulent les reléguer dans le domaine de ce qu'ils appellent l'*incognoscible* ou l'*inconnaissable;* sans parler des diverses variétés de *fidéistes* qui, refusant à la raison le pouvoir d'arriver par elle-même à la connaissance de Dieu, réduisent cette connaissance à un acte de foi soit dans la révélation, soit dans la tradition, soit dans la loi morale.

Pour faire face à ces diverses catégories d'adversaires, M. l'abbé Farges commence par réfuter philosophiquement, c'est-à-dire rationnellement, les assertions des uns et des autres, en démontrant la réalité des substances et des causes et faisant voir que toute connaissance, toute science repose sur le principe de causalité : repousser ce principe, ce serait renverser le fondement de la science elle-même.

Cela posé, le savant auteur range ses preuves de l'existence de Dieu sous deux chefs principaux : 1° Preuves cosmologiques; 2° Preuves psychologiques et morales, complétées par la contre-

(1) Platon, *Apologie de Socrate,* cité par l'auteur, p. 239.
(2) Platon, *Les Lois,* cité par l'auteur p. 23.

épreuve tirée du consentement universel du genre humain, soit en tant que masses populaires, soit en tant qu'élite intellectuelle.

Conformément à la doctrine thomiste, les preuves cosmologiques sont ici ramenées à cinq principales.

C'est d'abord la belle preuve aristotélicienne *par le mouvement,* si dédaignée et si oubliée naguère et remise en honneur, de nos jours, par un philosophe de haute valeur, M. Paul Janet. Tout est mouvement dans la nature, et tout mouvement suppose un moteur et un premier moteur. Et soit que l'on se place au point de vue de l'école mécaniste qui refuse toute force active à la matière, ou à celui des dynamistes pour qui la matière renferme un élément dynamique, produisant, dans les conditions requises, l'attraction universelle, il faut toujours une cause excitatrice extérieure, soit pour imprimer à la matière purement inerte ses mouvements propres, soit pour la faire sortir de l'inertie relative en faisant passer à l'acte l'activité qu'elle contiendrait en puissance.

La seconde preuve est tirée de l'*Origine des êtres.* C'est un peu la continuation de la précédente, s'étendant du mouvement de la matière cosmique à l'évolution graduelle de notre globe et successive des êtres vivants. La formation de notre système planétaire, l'âge de la terre et celui des étoiles, l'apparition de la vie, tous ces événements prouvent que les êtres dont se compose la nature ont eu un commencement et que, par suite, ils auront une fin; les prévisions de la science contemporaine sur la lointaine mais inévitable fin naturelle de notre monde et de tous les mondes, forment la contre-épreuve de cette deuxième preuve. Des objections ont été opposées, des explications différentes proposées : l'auteur les réfute toutes avec une sûreté de logique ne pouvant laisser aucune incertitude dans les esprits sincères et droits.

La *contingence du monde*, autrement dit la possibilité pour lui de n'être pas, la non-nécessité de son existence, implique absolument celle d'un être nécessaire, à moins de tomber dans l'absurde. Car si, à un moment donné, rien n'existait, comment de ce néant absolu aurait pu sortir le monde existant ? Essaiera-t-on d'arguer de l'inutilité d'un Être nécessaire en admettant que le monde contingent est éternel de fait ? Mais l'existence d'un être second, fût-elle éternelle, en l'absence d'un être premier, est contradictoire ; d'ailleurs nous serions en droit de demander la raison de l'origine de cet être. Pour échapper à ces impossibilités, on se retourne du côté d'une prétendue nécessité

de l'existence du monde, en invoquant les principes de la conservation de l'énergie, de l'indestructibilité de la matière et de la constance des lois de la nature : l'énergie se transforme sans pouvoir être augmentée ou diminuée, elle est donc nécessaire. Rien ne se crée, rien ne se perd dans la nature, et le poids de la matière reste constant ; la matière elle aussi est donc nécessaire. Puis, tous les phénomènes naturels s'accomplissent en vertu de lois invariables, inflexibles ; ces lois sont donc nécessaires. Donc tout est nécessaire dans l'univers physique et il est inutile de supposer une autre cause nécessaire.

C'est là une équivoque qui repose sur un jeu de mots, sur deux acceptions très différentes du mot *nécessité :* la nécessité absolue de ce qui ne peut pas ne pas être, comme la vérité de cet axiome : *Le tout est plus grand que l'une de ses parties,* — et la nécessité relative, qui se rapporte aux conditions de ce qui existe du moment qu'il existe, mais pourrait ne pas exister. Or la conservation de l'énergie et de la matière, la constance des lois du monde physique, peuvent bien être nécessaires à l'existence du monde autant qu'existe le monde, mais n'impliquent en aucune façon que cette existence même soit nécessaire. D'ailleurs la nécessité, même relative, des faits invoqués n'est qu'hypothétique ; elle résulte du degré actuel de développement des sciences : rien ne prouve qu'une science plus avancée ne modifiera pas un jour ou l'autre l'hypothèse.

La preuve de l'existence de Dieu *par la gradation de l'échelle des êtres* se rattache beaucoup plus à l'ordre philosophique qu'à l'ordre scientifique, encore que, pour la présenter dans tous les développements qu'elle comporterait, il y aurait un très intéressant tableau à dresser de cette gradation dans les règnes végétal et animal. Mais notre auteur ne s'y arrête pas ; il suffit à sa thèse d'indiquer le fait, et parvenu au terme de la série visible, c'est-à-dire à l'homme, de faire voir qu'il ne réalise qu'une perfection toute relative et que le terme réel et final de la série doit être le parfait suprême, l'Être transcendant, l'idéal réel. Socrate, Platon, Aristote, saint Augustin, saint Thomas d'Aquin, et, de nos jours Cousin et Em. Saisset, ont exposé et développé plus ou moins complètement cette preuve. Au résumé, le fini a sa raison d'être dans l'infini, le contingent dans le nécessaire, l'être imparfait dans l'Être parfait.

Nous arrivons à la cinquième preuve, la preuve *par l'ordre du monde et la finalité ;* et ici les faits scientifiques ont beau jeu. D'autant plus que c'est là une des preuves que les savants se

disant libres-penseurs mettent le plus d'acharnement et de déraison à nier contre toute logique et, tranchons le mot, contre tout bon sens.

L'administration de cette preuve se résume dans ces deux propositions :

1° Il existe dans le monde un ordre et une harmonie *qui semblent* intentionnels et qui s'expliquent aisément par l'adaptation d'un Ordonnateur souverainement intelligent et puissant.

2° Toute autre explication desdits ordre et harmonie est impossible ou notoirement insuffisante.

Pour retracer cet ordre et cette harmonie et tout au moins leur *apparence* intentionnelle, le savant auteur rappelle à grands traits les ordres de faits suivants :

Il résume d'abord sommairement la description du système astronomique tout entier, avec les expressions d'admiration qu'il arrachait aux Képler, aux Newton et aux Laplace.

Des merveilles d'ordre et d'harmonie sont également révélées par les sciences physico-chimiques : groupement des atomes dans la composition des corps suivant des lois fixes et invariables représentées par des rapports numériques très simples ; architectures moléculaires des cristaux variées à l'infini suivant les espèces minérales et toutes se rattachant à quelques types primitifs.

De bien plus admirables merveilles encore se rencontrent dans la nature vivante ! Le seul fait de l'évolution de l'œuf animal ou de la graine végétale, résumant à lui seul presque toute la biologie, implique une évidence de dessein, une puissance de *devenir* qu'admirait Claude-Bernard : le grand biologiste signalait sans cesse l'*idée directrice* qui préside à l'évolution de l'être futur, virtuellement contenu dans cet œuf ou cette graine.

Si de la graine et de l'œuf nous passons à la plante et à l'animal, quels nouveaux sujets d'admiration ! Qu'il s'agisse de la fleur des champs, de l'humble brin de mousse, ou bien du chêne de la forêt, du sapin ou du cèdre de la montagne, quelle merveilleuse adaptation à leurs fins respectives ! quelle unité dans le plan d'ensemble et quelle infinie variété dans les détails ! Et si nous nous élevons jusqu'au règne animal, et surtout à l'organisme humain, l'admiration n'a plus de limites. La main humaine si merveilleusement adaptée au service d'une industrie intelligente ; l'oreille avec sa microscopique harpe aux six mille cordes tendues ou vibrantes dans le tube osseux dit le limaçon ; l'œil, organe bien plus complexe encore, chef-d'œuvre de science

optique, soit qu'il s'agisse de l'œil globulaire et mobile de l'homme et de la plupart des vertébrés, soit qu'il s'agisse de l'œil à facettes des insectes ! L'harmonie n'est pas moindre dans les divers instincts des animaux, instincts appropriés tous à leurs fins respectives et qui, dans une foule de cas, impliqueraient, chez des êtres intelligents, une science transcendante.

Mais l'harmonie et la finalité ne se révèlent pas seulement dans ces innombrables faits considérés séparément. Il faut voir aussi les merveilleuses synthèses qui s'y manifestent. La corrélation entre les divers ossements, les divers organes, est telle qu'il suffisait à Cuvier — et qu'il suffit à plus forte raison à ses successeurs — d'un seul de ces organes ou ossements pour reconstituer, de proche en proche et par voie d'induction, tout l'organisme, tout l'animal auquel ce fragment avait appartenu... Ce n'est donc pas au hasard que se sont rassemblées les parties innombrables dont se compose l'individu vivant. — Non moins remarquable est la corrélation, aussi bien dans le règne végétal que dans l'animal, entre les sexes, qu'ils soient séparés sur des individus différents comme dans le second, ou réunis sur le même individu, voire sur un seul organe ou monoïques, comme dans la plupart des plantes : le plan préconçu à un but nettement déterminé, la conservation de l'espèce, est ici non moins manifeste. — Et si l'on considère l'ensemble des règnes organiques avec leurs divisions naturelles en embranchements, classes, ordres, familles, etc., on ne peut méconnaître qu'il existe là un ordre systématique, constaté mais non inventé par l'homme, ordre qui se développe graduellement et progressivement avec des transitions infinies, offrant ainsi le spectacle de cette admirable gradation des êtres à laquelle il a été fait allusion plus haut.

Ainsi ordre dans les détails, ordre dans l'ensemble, aussi bien quant à l'ordonnance et au cours des astres que quant à l'agencement des atomes et des molécules des corps, aussi bien dans les germes vitaux que dans la coordination des êtres entre eux, et des organes de chacun d'eux, variété infinie se synthétisant dans une unité grandiose, — voilà ce qu'ont reconnu, durant tous les siècles, savants et philosophes et bon sens populaire, voilà ce dont ils ont conclu à l'existence d'une Intelligence ordonnatrice, d'une Sagesse souveraine, personnelle, une et toute-puissante, de Dieu autrement dit.

Après ce brillant exposé dont nous ne donnons ici qu'une pâle analyse, l'auteur prend à partie les objections que nous oppose

l'incrédulité Les représentants les plus illustres de celle-ci, comme les Hégel, les Schopenhauer, les Moleschott, les Strauss, les Taine, Darwin, Haeckel, etc., ne contestent point qu'il y ait dans la nature un ordre *qui semble intentionnel*, des faits *qui semblent* combinés par une souveraine intelligence pour atteindre certaines fins. Mais ils nient que ce soit plus qu'une simple apparence : pour eux cet ordre, cette harmonie des détails et de l'ensemble, cette hiérarchie des êtres, sont un *résultat*, mais un résultat fatal et non prévu. Pour essayer de justifier ce sophisme, les uns invoquent le hasard, d'autres je ne sais quelle nécessité, ceux-ci l'évolution passive, ceux-là une finalité aveugle et inconsciente. L'auteur n'a pas de peine à montrer la faiblesse de ces vaines tentatives pour se passer d'une cause première et d'un suprême ordonnateur, tout en faisant voir la part de vérité que contiennent certaines propositions de nos adversaires, lesquelles sont fausses surtout par leur exagération et les conséquences illégitimes qu'ils en tirent. En un mot, le savant écrivain justifie pleinement ce qu'il avait annoncé, à savoir que toutes les explications de l'existence, de l'ordre et de l'harmonie de l'univers, autres que celle d'un créateur et ordonnateur nécessaire, sont vaines, se heurtent à d'absolues impossibilités ou sont, tout au moins, d'une insuffisance notoire.

Il y a tout un autre ordre de preuves de l'existence de Dieu, plus puissantes et plus concluantes encore, s'il est possible, que les preuves cosmologiques elles-mêmes. Ce sont les preuves *psychologiques et morales*. Il serait assurément d'un grand intérêt de les analyser ; on y trouve notamment, sur le fameux enthymème de saint Anselme : “ Je conçois Dieu, donc il existe „, reproduit sous une autre forme par Descartes et Leibniz, une discussion des plus intéressantes, ainsi que sur l'argumentation bien autrement forte de saint Augustin et de Bossuet.

Mais ce sont là des considérations purement philosophiques ; elles doivent, dans ce recueil, céder le pas à celles qui se rattachent par quelque lien aux sciences proprement dites.

Bien que d'ordre moral en soi, la contre-épreuve par le consentement universel, c'est-à-dire par la raison collective de l'humanité, n'est pas sans affinité avec les sciences. Elle se rattache à l'ethnographie par l'étude du consentement populaire, et Quatrefages, qui pourtant n'était point philosophe, en a légitimement fait grand usage pour justifier sa constitution du *règne humain* en histoire naturelle. D'autre part, l'opinion des grands hommes, des intelligences d'élite parmi lesquelles se ren-

contrent tant de savants, tient une place importante dans le consentement universel.

Qu'il se rencontre, par exception, de rares peuplades sauvages dépourvues de toute notion d'un Être supérieur et invisible ayant pouvoir sur la nature et sur les hommes, cela, comme toute rare exception, ne prouverait rien. Mais ces exceptions mêmes sont justement contestées ; et M. Farges, après avoir retracé les croyances de tous les peuples passés et présents, cite, entre autres, les Mincopies des îles Andaman, matériellement au plus bas degré de la sauvagerie et chez qui l'on a constaté, depuis qu'ils sont mieux connus, la croyance à un Dieu unique, miséricordieux et juste, à une autre vie au delà du tombeau, et jusqu'à la résurrection des corps.

Comme le dit l'illustre de Quatrefages, l'athéisme n'est nulle part qu'à l'état *erratique;* partout et toujours la masse des populations lui a échappé.

Quant à ces grandes intelligences qui sont comme l'élite et les lumières de l'humanité, le témoignage de leur raison est assurément d'un grand poids. Nommons, pour n'en citer que quelques-uns : dans l'antiquité, Socrate, Platon, Aristote, Cicéron ; au commencement et au cœur du moyen âge, saint Augustin, saint Anselme, saint Thomas, Albert le Grand ; après la Renaissance et parmi les savants : Copernic, Galilée, Bacon, Descartes, Kepler, Newton, Leibniz ; plus près de nous, les Cauchy, les Herschell, les Laplace, les Ampère, les Biot, les Fresnel, les Faraday, les Leverrier, les Faye; et parmi les naturalistes, ces savants éminents qui s'appelaient Cuvier, Agassiz, Latreille, Milne-Edwards, les Geoffroy-Saint-Hilaire, J.-B. Dumas, Chevreul, Quatrefages, Van Beneden, etc.

Tous ces grands hommes et bien d'autres encore ont été théistes, et tous, soit par leurs écrits, soit par leur parole, soit par la pratique de leur vie, ont témoigné hautement de leur croyance au Dieu réel, personnel, infini et tout-puissant qu'adorent les chrétiens.

Ainsi l'idée de Dieu est " le patrimoine commun du genre humain ", soit que l'on considère l'humanité dans l'ensemble de ses races et de ses peuples, soit qu'on recueille le témoignage de son élite intellectuelle.

L'auteur termine cette première partie par la réfutation des critiques que Kant avait formulées et contre la division traditionnelle des preuves de l'existence de Dieu et contre ces preuves elles-mêmes. Discussion exclusivement philosophique à

laquelle, malgré son très grand intérêt, nous n'avons pas à nous arrêter ici.

II. La seconde division du compact volume de M. l'abbé Farges a pour objet, comme on l'a dit, *la Nature et les Attributs de Dieu.* C'est là une matière toute philosophique. Aussi ne nous y arrêterions-nous pas, si certaines parties de cette branche de la théodicée n'étaient niées au nom même de la science par toute une école de savants.

Cette école, sans nier Dieu, le déclare hors de la portée de l'esprit humain, lui, sa nature et ses attributs, et relègue tout cela dans la région de l'*inconnaissable* ou *incognoscible;* à peine si quelques-uns veulent bien admettre, avec Herbert Spencer, qu'*il est;* mais de sa nature, de ses attributs, l'on ne peut rien savoir. Doctrine qui, pratiquement, se confond avec la précédente. Elle suppose qu'il ne saurait y avoir d'intermédiaire entre une connaissance parfaite, adéquate du sujet avec l'objet, et une ignorance complète. Or le mystère est partout, aussi bien dans les choses de la nature que dans les réalités métaphysiques, dans les sciences mathématiques que dans les phénomènes de la chimie, de la physique et de la physiologie; on ne prétend pas pour cela qu'il faille renoncer à la science dans ces divers ordres de connaissances. De même pour la théodicée : nous ne pouvons comprendre *(prehendere cum),* dans leur intégralité, la nature et les attributs de Dieu, le fini ne pouvant comprendre, saisir pleinement l'infini ; mais nous les *concevons,* nous les comprenons partiellement ; ce qui est suffisant pour faire l'étude, la science, de ce à quoi, dans cet ordre, nous pouvons atteindre.

La science proprement dite elle-même nous donne lieu de pressentir l'unité divine par le fait du principe d'unité dans les lois de la nature, qui se dégage de plus en plus nettement de sa marche en avant et de ses découvertes. Nous passerons toutefois sur le chapitre de la *Nature de Dieu,* en raison de son caractère à peu près exclusivement philosophique.

Pour les *Attributs de Dieu,* nous ne nous arrêterons qu'à celui de la *simplicité divine,* en raison d'une objection qui lui a été faite au nom des mathématiques. Plutôt, a-t-on dit, que de n'admettre en Dieu aucune multiplicité de parties, pourquoi ne pas lui en supposer un nombre infini ? Ne serait-ce pas plus parfait ?

C'est bien là une objection de mathématicien habitué à raisonner sur divers ordres d'infinis, à les soumettre au calcul, à faire entrer dans ses spéculations des quantités infiniment grandes ou infiniment petites. Mais l'infini mathématique n'est

qu'un infini d'abstraction. Dire d'une droite, d'un plan, qu'ils se prolongent à l'infini, c'est dire qu'on les suppose se prolongeant *indéfiniment*. De même pour le nombre dit infini : comme l'a si bien établi ici-même le regretté P. Carbonnelle, le nombre infini est essentiellement indéterminé ; supposer un nombre à la fois déterminé et infini, serait une parfaite absurdité. Voilà pourquoi l'on ne peut supposer en Dieu une multiplicité infinie de parties. Dieu est simple parce qu'il est infini, échappe à toute limite, et remplit tout de son infinité. Étant simple, il échappe par là-même à toute composition physique, il est un pur esprit.

Il y aurait ici une très intéressante dissertation à introduire sur la simplicité métaphysique de Dieu qui échappe aussi aux distinctions de puissance et d'acte, d'essence et d'existence, qui est, suivant la belle formule d'Aristote, *acte pur*, et en qui l'essence se confond avec l'existence, la substance avec les attributs. Mais ceci n'est plus de la *science*, au sens restreint qu'on donne aujourd'hui à ce mot ; c'est pourquoi nous ne nous y arrêterons pas. Nous laisserons donc de côté les questions, pourtant si attrayantes, de l'immutabilité, de l'éternité, de l'immensité divines, de l'intelligence, de l'omniscience, de la volonté et de la personnalité de l'Être nécessaire, pour arriver, sans plus tarder, aux *Rapports de Dieu et du monde*, qui constituent la troisième et dernière division de l'ouvrage.

III. Nous avons ici quatre subdivisions qui nous occuperont inégalement.

La distinction nécessaire entre Dieu et le monde, l'historique des diverses écoles panthéistes tant dans l'antiquité que de nos jours, la réfutation générale de ces fausses doctrines, telle est la matière de cette première subdivision, d'ordre exclusivement philosophique, ainsi du reste que la seconde sur *Dieu créateur*, où sont combattues les thèses émanatiste et dualiste, et démontrées la possibilité, puis la réalité de la création *ex nihilo*. Signalons toutefois un passage où l'auteur prend parti dans une question très controversée entre scolastiques, celle de savoir si Dieu aurait pu créer le monde ou du moins la matière *ab aeterno*. Saint Thomas s'est énergiquement prononcé pour l'affirmative, soutenant que la création dans le temps est seulement affaire de foi, mais que la raison humaine ne saurait prouver, à elle seule, que Dieu n'a pas créé le monde de toute éternité. Parmi les philosophes qui ont adopté cette opinion, et pour ne citer que les plus célèbres, nommons saint Augustin, Cajétan, Suarez, Liberatore, Zigliara, Gonzalès. L'opinion contraire, au surplus,

n'est pas moins brillamment représentée par Albert le Grand, saint Bonaventure, saint Basile, saint Jean Damascène, Petau, Gerdil, ... et enfin M. Albert Farges pour clore la série.

Sans prendre parti dans une discussion soutenue par d'aussi éminents personnages, nous sera-t-il permis de faire remarquer qu'elle semble n'avoir plus guère d'objet, en présence des faits reconnus par la science de nos jours? M. Farges a lui-même brillamment résumé, pages 87 à 93, les données de la science contemporaine à ce sujet, qui toutes, par le calcul et l'observation des faits, établissent que l'univers a commencé et supputent même l'âge au moins relatif de ses diverses parties.

En cet état, disputer sur le point de savoir si Dieu aurait pu ou n'aurait pas pu créer le monde dès l'éternité, semble n'avoir plus d'objet, puisque, indépendamment de ce que l'Écriture sainte nous enseigne, la science humaine, au point de la marche où elle est parvenue, constate que, *en fait*, l'univers n'a pas toujours existé, qu'il a eu un commencement et, de plus, qu'il s'achemine vers un état final comparable à la mort, ce que l'auteur expose du reste avec lucidité, pages 93 à 99.

Il termine cette seconde subdivision en exposant et combattant la preuve, ou soi-disant preuve, de la création par raisonnement algébrique, donnée naguère par le sympathique P. Gratry et " plusieurs autres mathématiciens plus savants que philosophes „ (1). On sait en quoi elle consiste :

$$\text{Si } \frac{a}{0} = \infty \text{, on en déduit : } a = 0 \times \infty .$$

Or, si a représente l'univers, on peut considérer celui-ci comme le produit de zéro par l'infini; puis donc que Dieu est infini, il a pu produire le monde du néant. M. Farges objecte qu'il y a là plutôt un jeu de mots qu'une démonstration. Le zéro mathématique n'est pas ici le symbole du néant, mais bien la limite idéale vers laquelle tend une quantité continuellement décroissante; c'est une quantité *plus petite* que toute quantité donnée, indéterminée par consequent, mais non un pur néant A l'opposé,

(1) Il ne semble pourtant pas, toute question de divergence d'opinion mise à part, que la qualité de philosophe puisse être contestée à l'auteur de *La Connaissance de Dieu*, de la *Connaissance de l'âme*, de la *Logique*, de la *Philosophie du Credo*, des *Sources*, etc. Que parfois, chez le savant oratorien, le géomètre ait influencé plus que de raison le philosophe, c'est possible. Le P. Gratry n'en restera pas moins, croyons-nous, un des plus brillants représentants de la philosophie chrétienne du milieu de ce siècle.

l'infini mathématique représente une quantité *plus grande* que toute quantité donnée et également indéterminée, mais non pas l'infini métaphysique, l'infini absolu. Enfin le néant véritable, le pur néant, n'est susceptible d'aucune addition ou multiplication : rien ajouté à rien autant de fois que l'on voudra ne donnera jamais autre chose que rien; on confond ici le produit arithmétique, essentiellement abstrait, avec une production de substance, ce qui est fondamentalement différent.

Il y aurait beaucoup de choses encore à dire sur le livre très compact et très nourri qui nous occupe, si nous nous proposions de l'analyser en son entier. Mais, dans *L'Idée de Dieu d'après la raison et d'après la science,* c'est surtout cette idée *d'après la science* que nous avons en vue. Or, dans la troisième subdivision — qui s'occupe de la Providence de Dieu, et où sont sommairement exposées les fameuses thèses moliniste, néo-moliniste et thomiste sur le concours de Dieu avec la liberté dans les actions humaines ; où sont réfutés et l'optimisme de Leibniz et de Mallebranche et le pessimisme de Schopenhauer et de Hartmann, et l'hypothèse du dualisme renouvelée des vieux Manichéens, — c'est la raison seule qui soutient le poids de la discussion sans le concours de la science. Tout au plus est-il fait allusion à celle-ci dans la question du miracle, lorsqu'il s'agit d'en démontrer la possibilité du côté des lois naturelles. Nous aurions aimé à voir figurer dans l'exposé de l'action providentielle sur la marche du monde et de l'humanité, et de la possibilité du miracle, la belle démonstration qu'en donnait naguère le P. Carbonnelle en réponse aux objections de M. Jules Simon, démonstration fondée sur les deux éléments distincts de tout problème de mécanique, à savoir : 1° les lois générales figurant dans les équations différentielles, et 2° ce qu'on appelle l'*état initial.* D'où il résulte qu'en faisant varier celui-ci, on trouve par les mêmes équations des résultats très différents, pouvant même être opposés. Une série de phénomènes peut donc être très altérée, sans qu'il soit nécessaire pour cela d'interrompre le cours des lois générales. Conséquemment, Dieu, qui voit tout dans un éternel présent, choisit l'état initial des lois et des forces entrant en jeu dans la nature, en prévision soit de tel ou tel phénomène exceptionnel ou miraculeux, soit en prévision des actes libres de l'homme: ceux-ci n'en restent pas moins libres, car " ils ne seront pas posés parce qu'ils sont prévus, mais ils sont prévus parce qu'ils seront posés „ (1).

(1) Cf. *Les Confins de la science et de la philosophie*, t. Ier, chap. v, pp. 361 et

Nous terminerons cette étude, trop longue sans doute pour la patience de nos lecteurs, mais bien courte si on la compare à l'importance du sujet, par quelques mots sur le dernier chapitre du livre, intitulé : *Dieu est fin dernière,* en signalant un tableau final sur la hiérarchie des êtres. Le monde inorganique est fait pour les règnes organiques qui y puisent les éléments et conditions nécessaires de leur existence ; le règne végétal, dans sa variété extrême, thème inépuisable des botanistes et des poètes, est, pour le règne animal, non moins que la nature inorganique, une condition nécessaire d'existence; l'animalité, supérieure au végétal par la faculté de locomotion, les appétits, les instincts qui déjà offrent comme un reflet d'intelligence, l'animalité est au service de l'homme, et par là-même la nature entière. L'objection tirée de la petitesse de l'homme relativement à l'immensité de la terre et de l'univers cosmique est sans valeur : la stature corporelle est insignifiante au regard de la raison qui, elle, est sans dimensions géométriques ; et la somme des grandeurs représentées par les immensités sidérales est inférieure à celle du *roseau pensant,* connaissant, mesurant, dénombrant ces grandeurs qui, elles, ne se connaissent pas.

JEAN D'ESTIENNE.

X

ASTRONOMIE ET THÉOLOGIE, ou *l'erreur géocentrique, la pluralité des mondes habités et le dogme de l'Incarnation*, par le R. P. TH. ORTOLAN, des Oblats de Marie-Immaculée, docteur en théologie et en droit canonique, professeur de théologie, lauréat de l'Institut catholique de Paris dans le concours d'Apologétique

suiv.— Qu'on veuille bien remarquer que cette considération, empruntée aux lois de la mécanique, n'a rien de commun avec la démonstration algébrique du P. Gratry. Il n'y a point ici d'équivoque ou de confusion dans les termes, mais une application et une extension de cette pensée de Laplace que s'il existait une intelligence assez vaste et assez puissante pour saisir l'ensemble des lois de la nature et des états initiaux des corps, et pour en intégrer les équations, une telle intelligence connaîtrait d'avance la totalité des phénomènes du cosmos qui se sont accomplis et doivent s'accomplir dans la suite des temps.— Or c'est précisément cette intelligence qui existe en Dieu et au degré infini.

de 1893 (Prix Hugues). — In-8° de XII-434 pp. — 1894, Paris et Lyon, Delhomme et Briguet.

Les indications qui accompagnent les titre et sous-titre de ce livre en révèlent l'origine. C'est le travail qui a été couronné du prix Hugues, en 1893, par l'Institut catholique de Paris.

De sa valeur théologique, notre incompétence ne nous permettrait pas de rien affirmer. Mais le témoignage qu'en a rendu Mgr d'Hulst, rapporteur du concours, alors notamment que le nom de l'auteur n'en était pas encore connu, suffirait à l'établir. Les éloges publics que, depuis lors, lui ont donnés plusieurs évêques, en particulier celui du diocèse de Fréjus, dont le P. Ortolan est originaire, et celui du diocèse d'Ajaccio où le savant religieux enseigne la théologie au grand séminaire, apportent un relief de plus à la science théologique, à l'érudition patristique et à la stricte orthodoxie de l'écrivain.

Il s'agissait en substance, étant donné le règne universel des fausses conceptions cosmologiques à l'époque où la théologie chrétienne a fixé ses formules, d'étudier :

1° L'influence que ces fausses conceptions ont pu exercer sur la façon d'entendre les dogmes chrétiens, et en particulier la Rédemption et les doctrines eschatologiques ;

2° Les rapports de ces mêmes dogmes avec la conception actuelle de l'univers, de la rédemption de l'homme, spécialement, avec la petitesse de la terre et l'hypothèse de la pluralité des mondes, comme aussi de cette conception avec les dogmes du ciel, de l'enfer, de la fin des temps, de la résurrection.

Voici comment le lauréat du concours a compris et coordonné son travail.

I. Dans une " Introduction générale „, il trace une sorte de parallèle historique entre le développement de la théologie catholique et les progrès de l'astronomie, à partir des premiers siècles de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours.

Quand la théologie se constituait sur ses bases, l'astronomie était bien délaissée; et d'ailleurs peu importait au dogme de l'Incarnation, par exemple, que le Soleil tournât autour de la Terre ou la Terre autour du Soleil. Les dogmes fondamentaux du christianisme ont été définis en dehors et au-dessus des hypothèses astronomiques.

D'ailleurs, jusqu'à l'époque de Ptolémée, vers l'an 150 P. C., la cosmologie géocentrique était beaucoup moins en faveur

qu'elle ne l'a été depuis. Thalès de Milet, au VIIe siècle A. C., un peu plus tard Pythagore, enseignaient la sphéricité et le double mouvement de la Terre. Les prêtres égyptiens voyaient, dans les étoiles, des soleils entourés de planètes pouvant être habitées; l'école d'Alexandrie reconnut l'obliquité de l'écliptique, la précession des équinoxes. Hipparque calcula la grandeur, la distance et le mouvement du Soleil, de la Lune et de la Terre. Ce fut Ptolémée, par la publication de son Almageste, où il se prononçait pour les mouvements apparents des astres, qui implanta dans les esprits, pour une durée de quatorze ou quinze cents ans, la conception géocentrique de l'univers.

Au XIIIe siècle, au beau temps de la scolastique, on s'occupait bien plus de métaphysique que d'astronomie et l'on ne songeait guère à remettre en question le système du monde. Mais alors les données essentielles de la théologie étaient définitivement fixées depuis les premiers âges de l'Église, et toutes les découvertes de la science depuis Copernic n'ont pu infirmer en quoi que ce soit les enseignements de la vieille foi catholique.

II. Après " l'Introduction générale ", où il établit, comme on vient de le dire et avec preuves à l'appui, l'indépendance de la science théologique, quant à ses assises essentielles, relativement aux sciences humaines, l'auteur, entrant dans le vif de son sujet, expose, dans sa " Première partie ", l'influence exercée néanmoins par la cosmologie ancienne sur la façon d'entendre les dogmes chrétiens.

En ce qui concerne les textes bibliques touchant à la cosmogonie, l'auteur commence par poser ce principe fondamental et si souvent méconnu, à savoir que Dieu, en s'adressant aux hommes par les livres inspirés, n'a nullement pour but de nous instruire sur les sciences profanes. D'où il résulte d'une part qu'il ne faut point chercher un enseignement scientifique quelconque dans les saintes Écritures, et d'autre part que, durant les siècles où la notion géocentrique du système du monde était profondément enracinée dans les esprits, il n'y a rien d'étonnant à ce que l'on ait interprété d'après elle les passages des textes sacrés qui s'y rapportent. Mais quand on examine ces mêmes textes, l'esprit dégagé de tout système scientifique préconçu, on arrive aisément à reconnaître qu'ils ne disent ni que la Terre soit située au centre du monde, ni qu'elle soit entourée de cieux de cristal et immobile au milieu, ni qu'elle soit *physiquement* plus importante que les autres astres. On reconnaît au contraire qu'ils s'accor-

dent sans difficulté avec ce que les théories modernes sur l'origine du monde ont de plus certain.

Quant aux premiers Pères de l'Église. l'auteur montre que la soi-disant libre-pensée de notre époque les a calomniés en leur attribuant les théories grotesques de Cosmas Indicopleustes et les aperçus cosmogoniques de Sévérien, l'indigne évêque de Gabala. Les saints Pères savaient parfaitement que la Terre est sphérique et isolée dans l'espace, et le reproche qu'on leur a adressé au sujet des antipodes ne repose que sur une équivoque. S'ils ont admis, comme tous leurs contemporains, le système de Ptolémée, ils connaissaient et n'anathématisaient nullement sur ce point les idées contraires de Thalès de Milet, de Pythagore et d'Hipparque, et d'ailleurs ils ne l'ont point considéré comme prouvé par la révélation. Et de fait, l'influence qu'a pu avoir dans leur esprit la cosmologie géocentrique sur le dogme lui-même a été absolument nulle : elle n'a porté que sur des détails accessoires et non compris dans le domaine de la foi, aussi bien en ce qui concerne l'Incarnation ou la Rédemption que quant aux doctrines relatives à la fin des temps.

Au moyen âge les Docteurs, continuateurs des saints Pères, ont développé, précisé et perfectionné leur enseignement théologique ; ils ne l'ont pas changé. Toutefois, l'extension de la dialectique scolastique à toutes les formes et à toutes les branches du savoir entraîna les savants de second ordre à de regrettables erreurs dans les sciences physiques et cosmologiques. Admirable et merveilleusement féconde en métaphysique, la méthode scolastique n'était plus valable quand on voulait traiter par l'*à priori* des sciences qui ne relèvent que de l'observation. Saint Thomas et les grands Docteurs du moyen âge l'avaient bien compris ; ils accordaient, dans l'étude de la nature, la plus large place à l'observation, et si Galilée eût surgi de leur temps, loin de les avoir pour adversaires, dit le R. P. Ortolan, il les eût rencontrés parmi ses défenseurs. Mais des scolastiques moins éminents, et surtout ceux qui vinrent ensuite, n'imitèrent ni la réserve des premiers Pères ni la prudence des grands Docteurs. Ils embrassèrent les erreurs cosmologiques de l'école péripatéticienne avec une ardeur telle que, même aux dernières années du XVIIe siècle, 50 ans après le procès de Galilée et l'invention du télescope, le trop fameux Goudin, nonobstant ses fréquentes relations avec Cassini, conservait encore une conviction absolue, professait une foi inébranlable en la Terre immobile au centre du monde, dans les dix cieux de cristal tournant autour d'elle en vingt-quatre

heures et entraînant tous les astres dans cette rotation vertigineuse, etc., etc. (1). A force d'appliquer la méthode *à priori* là où elle n'est point applicable, c'est-à-dire aux choses de la nature, les scolastiques de la décadence se sont habitués peu à peu, dit le savant auteur, " à envisager le système de Ptolémée comme une vérité insinuée par la révélation ". Par le fait des circonstances, ce système exerça donc une influence marquée sur la manière d'interpréter certains points accessoires du dogme chrétien, quoique non point sur le dogme lui-même qui ne pouvait subir aucune altération. Seulement, il a complètement caché à ses adeptes les rapports que le mystère de la Rédemption, par exemple, peut avoir avec l'univers tel qu'il est, surtout dans l'hypothèse de la pluralité des mondes habités, laquelle, il est vrai, ne sera vraisemblablement jamais qu'une simple hypothèse.

Dépassant les données du concours, ou du moins leur donnant une extension qui n'était point obligatoire, l'auteur d'*Astronomie et théologie* a voulu examiner l'influence successive des deux cosmologies géocentrique et héliocentrique sur les grandes épopées chrétiennes. Car, dit-il, les poètes manifestent souvent " les préoccupations et les croyances de la société au milieu de laquelle ils ont vécu ".

A ce point de vue, il résume à grands traits et apprécie :

1° Sous l'influence du système de Ptolémée, Le Dante et sa *Divine comédie*, Le Tasse et sa *Jérusalem délivrée ;*

2° Sous l'empire de la période de transition entre la cosmologie du moyen âge et la cosmologie copernicienne, en un temps où l'esprit public hésitait encore entre les deux, le *Paradis perdu* de Milton, reflétant ces hésitations, ces incertitudes;

3° Plus tard, quand le vrai système du monde n'est plus contesté, le beau poème de Klopstock, *La Messiade,* où le poète trouve, dans l'hypothèse de la pluralité des astres habités,

(1) Cette influence des idées géocentriques, aujourd'hui disparue, a eu ses derniers échos jusque dans le premier quart du siècle actuel. En 1820, à Rome, le maître du Sacré-Palais, le P. Anfossi refusait l'*Imprimatur* au chanoine Settele pour son ouvrage *Éléments d'Optique et d'Astronomie* comme enseignant le mouvement de la Terre, et cela malgré la haute approbation du Saint-Office et du Pape lui-même. Le bon Père Anfossi arguait que " ni la Bible ni la religion n'avaient changé ", que *Terra in aeternum stat,* et que *Sol non movearis contra Gabaon.* Ce moine naïf en était encore aux arguments opposés à Galilée deux cents ans auparavant. — Cf. Rev. quest. scient., t. XXIX, p. 591 (avril 1891) : *La Dernière lutte à Rome autour du système de Copernic,* par le regretté Ph. Gilbert.

d'admirables ressources pour célébrer les attributs et le mystère de la Rédemption, l'Ascension de Notre-Seigneur, le caractère de l'Enfer et des Anges rebelles;

4° Enfin, dans notre siècle même, la brillante épopée en prose des *Martyrs,* où Chateaubriand décrit en passant le ciel (liv. III), nous montre " Jésus-Christ „ voyageant " de globe en globe, de soleil en soleil „ jusqu'aux bornes les plus reculées de la création (liv. XIX); la sainte Vierge, allant délivrer des âmes au purgatoire au milieu du concert chanté par les innombrables mondes qu'elle traverse dans les profondeurs de l'espace (liv. XXI), et Satan (liv. VIII) sortant de l'abîme du feu, " d'un premier bond touchant à la ceinture étoilée, par un second arrivant au séjour des hommes „.

La part faite au génie propre de chacun de ces divers écrivains, le P. Ortolan estime que, sans avoir la vive imagination et la puissance d'invention du Dante et de Milton, les deux derniers ont pu, grâce à la connaissance du véritable système astronomique, faire du ciel une peinture plus grandiose et donner, en quelques traits rapides, une impression de l'immensité plus profonde et plus vraie. Et indépendamment de ces variétés de description, les dogmes mis en œuvre dans ces diverses épopées restent toujours identiques à eux-mêmes. Tant il est vrai que les systèmes cosmologiques quels qu'ils soient sont sans action sur leur substance.

III. Il s'agit maintenant d'apprécier la relation des dogmes chrétiens avec la nouvelle conception de l'univers, et tel est l'objet de la " Deuxième partie „, (la troisième en réalité, en y comprenant l' " Introduction générale „), de l'ouvrage du R. P. Ortolan. La fameuse théorie de la pluralité des mondes habités y occupe une place prépondérante. L'auteur l'examine successivement au point de vue de la science actuelle et au regard des enseignements de la foi, puis dans ses rapports avec les doctrines eschatologiques.

Et d'abord, que vaut cette théorie en tant qu'hypothèse vraiment scientifique? Nous l'entendons, par là, dégagée des rêveries et des imaginations dont certains romanciers de la science se plaisent à l'enguirlander, soit au nom de cette même science soi-disant, soit même contre elle, et alors au nom de l'art ou de la poésie, quand la science vraie est par trop évidemment contraire à ces fantaisies de la *folle du logis.*

En premier lieu, les astres qui brillent d'une lumière propre,

comme le Soleil et les étoiles, ces autres soleils, ne remplissent, de par leur constitution même, aucune des conditions nécessaires au développement de la vie organique; il en est de même des comètes et des nuages cosmiques ou nébuleuses. Et quand les premiers viendront à s'éteindre après refroidissement et à se recouvrir, comme la Terre et les planètes, d'une couche pierreuse, ils n'en seront pas plus aptes à entretenir la vie, chacun d'eux étant beaucoup trop éloigné de tous les autres pour en recevoir la dose de chaleur et de lumière indispensable.

Mais il y a les planètes qui circulent sans doute autour de chaque étoile comme autour de notre Soleil. Ici l'auteur démontre, en s'appuyant principalement sur M. Faye et sur l'astronome américain Newcomb, que cette analogie est invraisemblable dans le plus grand nombre de cas; que les planètes qui circuleraient autour des étoiles doubles ou multiples ou autour des étoiles variables, ne seraient pas dans des conditions propres à l'entretien de la vie, de même que celles qu'éclairerait un soleil rouge, bleu, vert ou orangé; l'aptitude à entretenir la vie ne peut être réalisée que sur des planètes régies par un soleil isolé, en recevant une lumière blanche ou à peu près, et décrivant autour de lui des orbites sensiblement circulaires; et d'après les observations de M. Faye, la réalisation de cet ensemble est une exception dans la formation des mondes.

Il faut, de plus, pour qu'une planète soit habitable, qu'elle ne soit ni trop rapprochée, ni trop éloignée de son soleil, que sa masse soit renfermée dans des limites assez restreintes avec un état de gravité ou pesanteur propre à la vie.

En appliquant la recherche des conditions pouvant rendre des astres habitables par des êtres semblables à nous, aux diverses planètes de notre système solaire, il se trouve qu'il n'y a guère que la planète Mars qui puisse, avec quelque vraisemblance, y correspondre. Encore s'y rencontre-t-il plusieurs circonstances autorisant les doutes les plus légitimes à ce sujet.

Tout ceci est exposé, dans l'ouvrage qui nous occupe, en grand détail et à un point de vue strictement scientifique. C'est en même temps une réfutation complète des divagations de certains écrivains pour qui les connaissances astronomiques semblent n'être qu'un prétexte à se lancer dans les élucubrations les plus fantastiques, pour en conclure dédaigneusement ensuite à la faiblesse d'esprit de quiconque se refuse à enfourcher leur Pégase astrologique. Employée à de telles fins, l'astronomie deviendrait en effet une véritable astrologie, accommodée au goût de la soi-disant *libre-pensée* contemporaine.

La conclusion de l'auteur est que, dans la limite des conjectures plausibles et fondées que la science autorise, il est possible, — ce n'est jamais d'ailleurs qu'une simple possibilité, — qu'il y ait, à titre exceptionnel, dans les espaces intersidéraux, un certain nombre de planètes habitées, soit par des organismes purement végétaux, soit par ceux-ci et un règne animal plus ou moins étendu (comme cela a existé pendant de si longues périodes de siècles sur notre globe, depuis la formation des terrains de transition jusqu'aux débuts de l'ère quaternaire), soit même, avec ces deux modes de manifestations de la vie et au-dessus d'eux, par un règne d'organismes doués de raison comme les nôtres.

En admettant cette hypothèse, d'ailleurs très plausible réduite à ces termes, en l'étendant même bien au delà des limites scientifiquement permises, pour concéder toute l'extension qu'ils voudront à ceux que le savant auteur appelle les *romanciers,* et qu'il serait peut-être plus exact d'appeler les *fabulistes* de l'astronomie (1), en quoi le dogme chrétien en serait-il atteint?

Ici l'éminent religieux développe une des plus belles parties de son travail. Nous regrettons de ne pouvoir l'analyser. On verrait comment il renverse, pour ainsi dire d'un souffle, les vains échafaudages que l'impiété tente d'élever, au mépris des lois de toute logique, pour faire, de son *dada* de l'habitation des astres, une machine de guerre contre les vérités de la foi. Nos romanciers ou fabulistes de l'astronomie seraient probablement fort surpris et quelque peu gênés d'apprendre ce qu'ont pensé sur la multiplicité des mondes passés, présents ou futurs, les Pères des premiers siècles, saint Jean Chrysostome, saint Basile, Origène, pour n'en nommer que quelques-uns.

Quant au rapport de ce que nous savons aujourd'hui de l'univers matériel avec les doctrines eschatologiques, l'auteur analyse et discute les diverses explications qui en ont été données tant par des écrivains hostiles à l'Église que par des catholiques; il expose ensuite ses propres idées sur ce séduisant sujet et termine par ses conclusions.

Obligé de clore cette étude déjà longue, nous ne pouvons que renvoyer à l'important travail du R. P. Ortolan. Quand la fonda-

(1) En effet, le romancier peut quelquefois exposer, sous la forme du roman, des faits vrais, des faits constatés et certains, comme Walter Scot a fait pour l'histoire et M. Jules Verne pour les sciences physiques et naturelles ; tandis que le fabuliste, lui, use exclusivement de la fiction et suppose comme admis des faits irréalisables.

tion du prix Hugues n'aurait d'autre résultat que d'avoir provoqué la composition d'un tel ouvrage, elle mériterait par cela seul la reconnaissance des catholiques, comme de tous les esprits scientifiques dégagés de passions et de préoccupations étrangères à la science elle-même.

JEAN D'ESTIENNE.

XI

THE AGE OF THE HUMAN RACE ACCORDING TO SCIENCE AND THE BIBLE, by the Rev. J. A. ZAHM, C. S. C. (Extrait de l'*American Catholic Quarterly Review.*) — 1 vol. gr. in-8° de 81 pp.

Dans cette étude de haute vulgarisation sur l'ancienneté de l'Homme, le R. P. Zahm a réussi, par un remarquable travail de synthèse, à faire embrasser comme d'un seul coup d'œil le vaste panorama des principales données scientifiques au sujet de nos origines. C'est une série d'échappées brillantes sur le domaine de l'astronomie, de l'histoire, de la géologie, de la climatologie, de l'archéologie préhistorique et de l'exégèse.

La date d'apparition de l'Homme en ce monde a beaucoup préoccupé l'opinion depuis un siècle. Si les interminables controverses entre les savants, les interprètes de la Bible et les impies n'ont pas fixé définitivement les différentes questions en litige, on peut dire pourtant que sur ce point, comme sur beaucoup d'autres, nos Livres saints ont subi avec honneur l'épreuve de la critique la plus malveillante. Loin de les convaincre d'erreur, on n'a réussi à leur opposer que des observations contestées, des inductions illégitimes, des calculs fantaisistes, des conjectures puériles.

Qui ne se rappelle le bruit qu'on a fait autour des fameuses tables astronomiques de l'Inde, des zodiaques de Denderah et d'Esneh? Certains mathématiciens leur attribuaient une antiquité absolument inconciliable avec les systèmes chronologiques déduits des généalogies de l'ancien Testament. L'histoire et la littérature de l'Inde, de la Chine et de l'Assyrie ont paru un instant fournir aux ennemis de l'Église des armes plus redoutables encore. Les travaux des Delambre, des Champollion et des William Jones ont montré bientôt qu'on avait trop vite fait table rase des données de la Bible.

Sans doute, la plupart des exégètes actuels, se basant sur des faits généralement reconnus, admettraient volontiers que la race

humaine date de dix mille ans peut-être avant notre ère; mais il y a loin de ce terme encore problématique au chiffre fantastique de 240 000 années où nous rejettent Lyell, Lubbock et M. de Mortillet !

Passant sur le terrain de la géologie et de l'archéologie préhistorique, l'auteur montre, dans quelques pages pleines de verve et d'humour, le rôle du parti pris et de la fièvre antireligieuse dans la controverse présente. Les traces prétendues de l'Homme tertiaire, les restes humains fossiles des alluvions ou des cavernes, les associations des ossements de l'Homme primitif et des ossements d'animaux éteints, les caractères de l'industrie naissante, les chronomètres naturels, les oscillations séculaires de la croûte solide, les vicissitudes si curieuses de la période glaciaire, voilà autant de points successivement passés en revue avec les hypothèses qui s'y rattachent. Presque toujours les conclusions se ressentent des préoccupations extrascientifiques des écrivains et trahissent le besoin de boursoufler les faits au profit des systèmes *à priori* du rationalisme athée.

Nous ne pouvons nous arrêter au détail de ce magistral exposé.

Il restait, dans un chapitre final, à faire la part aux droits imprescriptibles de la vérité révélée et aux exigences légitimes d'une science de bon aloi. D'accord avec les théologiens qui se sont spécialement occupés de la question, le R. P. Zahm établit d'abord que la chronologie biblique flotte indécise dans des limites fort difficiles à déterminer. L'Église a toujours laissé à ses enfants une grande liberté d'opinions au sujet de cette question épineuse, étrangère du reste au dogme catholique. Malgré les lacunes bien constatées et les erreurs probables des copistes, il serait pourtant téméraire d'étendre indéfiniment le cadre où la Bible resserre la généalogie des patriarches.

" Pour nous, dit le P. Zahm, nous penchons vers une interprétation large et raisonnée de la version des Septante, et nous sommes disposé à attribuer à l'Homme une ancienneté d'environ 10 000 ans. Il est certain que jusqu'à présent aucun *fait* connu ne nécessite l'extension de cette limite. Les recherches futures pourront, il est vrai, porter ce chiffre à 12 000, 15 000 ou 20 000 ans ; mais, si l'on en juge d'après les données acquises et si l'on tient compte de la tendance de beaucoup de nos savants les plus distingués à raccourcir plutôt qu'à allonger l'âge de notre espèce, il semble probable que l'unanimité des chronologistes s'arrêtera finalement à un chiffre plutôt inférieur à 10 000 ans, pour l'âge approché de notre race. „

Fr. Dierckx, S. J.

REVUE

DES RECUEILS PÉRIODIQUES

MINES

—

La structure du bassin houiller du Hainaut (1). — Depuis longtemps, on avait admis que les couches de houille de ce bassin devenaient de moins en moins riches en matières volatiles au fur et à mesure que, partant des couches supérieures, on se dirigeait vers la base de la formation.

La vérité de ce principe avait été constatée, d'une manière générale, pour certains groupes de couches pris individuellement, notamment pour celles qui constituent les maîtresses allures du nord (groupe de Mariemont et Bascoup) et les maîtresses allures du midi (groupe de Saint-Éloi, Bois-des-Vallées, Forchies, etc.). Ces deux séries étaient superposées, et considérées dans le principe comme constituant des formations distinctes. Cette supposition admise, il y avait là une anomalie flagrante du principe de proportionnalité de la teneur en matières volatiles, selon la profondeur des couches dans l'ensemble du gisement.

On constatait, en effet, par les travaux de reconnaissance souterrains, d'abord que les deux séries étaient séparées par une zone relativement stérile ; puis que les couches de la série du

(1) Annales de la Société géologique de Belgique, tome XXI, 2e livraison.

midi s'appauvrissaient graduellement en matières volatiles en se rapprochant vers le nord de cette partie stérile; au delà, en continuant à marcher vers le nord, on rencontrait les veines beaucoup plus riches occupant la partie supérieure de la série du nord. Comment expliquer cette anomalie? Telle était la question que se posaient les ingénieurs. C'est la solution de ce problème intéressant que M. A. Briart présente dans une note à la Société géologique de Belgique.

Selon cet ingénieur et géologue distingué, dont il serait superflu de signaler l'autorité en semblable matière, le bassin houiller du Hainaut et de Namur serait traversé dans toute sa longueur par une faille très importante, prenant naissance près de Namur sous le nom de faille de Saint-Marc. Cette faille, d'une amplitude considérable, avec l'inclinaison au midi, vient couper en un certain point le versant septentrional du bassin et relève la partie inférieure, sans que l'allure générale des couches, au point de vue de la direction et de l'inclinaison, en soit très sensiblement modifiée. C'est précisément ce motif qui avait permis de les considérer pendant longtemps comme constituant une série supérieure établie en stratification concordante sur la série inférieure.

L'intervention de cette faille explique d'une manière très simple l'anomalie dont il est question plus haut, et qui n'est donc qu'apparente; mais cette explication n'est pas seulement une hypothèse ingénieuse, car M. Briart l'appuie de preuves puisées, d'une part, dans les indications de travaux souterrains de reconnaissance; d'autre part, par l'apparition, sous l'influence de cette faille, du poudingue houiller en différents points du bassin. Il semble donc que l'on puisse considérer comme établie cette nouvelle conception du bassin houiller du Hainaut, et il n'y a à regretter qu'une chose, c'est qu'elle vient diminuer, dans une forte proportion, la richesse sur laquelle on croyait pouvoir compter.

Les cailloux roulés dans les couches de houille (1). — On rencontre parfois, dans les couches de houille, des cailloux roulés dont on ne peut certainement attribuer la présence et la forme à des concrétions. Souvent c'est le quartzite qui compose la matière de ces cailloux plus ou moins arrondis. Certains géologues ont cru voir là des faits défavorables à la théorie de

(1) Annales de la Société géologique de Belgique, tome XXI, 2e livr.

la formation sur place, ces cailloux provenant indubitablement de roches antérieures à celles du terrain houiller. Il faut donc recourir au phénomène du transport pour expliquer leur présence dans les couches de houille.

Mais rien n'implique, par cela même, qu'il faille répudier la théorie de la formation sur place, qui explique si bien le phénomène du mur. Il faudrait tout au plus admettre la contribution, faite à la végétation sur place, par des dépôts de transport au milieu desquels les galets de quartzite ou d'autres roches se seraient trouvés comme enlacés.

La ventilation des mines (1). — Depuis quelques années on s'est beaucoup attaché à perfectionner les appareils de ventilation employés dans les mines. La préoccupation des inventeurs a été surtout d'obtenir un rendement mécanique plus élevé, et l'on a vu ainsi mettre au jour une série de systèmes nouveaux atteignant d'une manière plus ou moins parfaite le but visé. L'utilité de ces recherches ne peut être contestée ; mais on est peut-être parfois porté à leur donner une importance exagérée, eu égard à celle que réclame le bon aménagement des travaux. — Ce dernier point de vue est le plus important ; c'est ce que M. Durant, inspecteur à la Société Générale, rappelle par quelques considérations pratiques.

Ce point de vue est appelé à avoir plus d'importance encore si l'on considère la profondeur croissante des mines de houille, dont plusieurs déjà, en Belgique, atteignent 1000 mètres. La nécessité de réduire le nombre de sièges et d'augmenter ainsi le chiffre d'extraction par siège, et par suite l'importance des travaux, en découle naturellement. D'où la conséquence que les puits et galeries principales d'aérage devront livrer passage à des volumes d'air relativement considérables.

L'auteur de cette note, appliquant le calcul à un puits d'aérage de 1000 mètres de profondeur qui est appelé à permettre la sortie de 50 m. c. par seconde, montre l'influence considérable du diamètre du puits sur le travail de ventilation ; et tenant compte aussi que la vitesse de l'air dans un puits ne peut guère dépasser 4 m. par seconde si ce puits sert à la translation du personnel, il en conclut que ce puits, pour être dans de bonnes conditions, doit présenter un diamètre de 4 mètres. Or,

(1) Publication de la Société des ingénieurs de l'École des mines du Hainaut, troisième série. t. III, 2e fascicule, année 1893-94.

il n'y a rien d'extraordinaire à ce qu'une mine grisouteuse, exploitant à 1000 mètres de profondeur et produisant un tonnage important, ait besoin de 50 m. c. d'air pour être ventilée dans de bonnes conditions. En résumé, il faut avant tout de grands puits pour réaliser une ventilation convenable, c'est-à-dire pratique et économique, lorsque l'on doit effectuer des extractions importantes à grande profondeur. La bonne disposition du réseau des galeries et la section qu'elles doivent présenter n'ont pas moins d'importance ; il faut toujours avoir en vue l'indépendance et la multiplicité des courants dans des galeries spacieuses, où les coudes brusques sont évités.

Il est à désirer aussi que les travaux préparatoires soient aérés par une ventilation spéciale, afin de ne pas devoir créer des résistances artificielles sur les courants principaux qui aèrent les chantiers d'exploitation. Les observations qui précèdent résument les points que l'ingénieur des mines doit avoir surtout en vue pour obtenir un assainissement convenable des travaux dans les mines grisouteuses. « Est-ce à dire que la question de l'appareil soit à négliger ? Non pas, dit l'auteur de la note, mais elle est secondaire ; elle est même tout à fait à l'arrière-plan si la mine n'est pas bien disposée pour le passage de l'air. — *C'est la mine qui doit fournir le volume, et le ventilateur la dépression.* »

Les mines prèhistoriques de l'Aramo (1). — Un ingénieur belge, M. Dory, a publié récemment une note intéressante sur d'anciennes mines qu'il a eu l'occasion de visiter dans la Sierra-Aramo.

Cette montagne est un contre-fort de la chaîne cantabrique constituée par une immense selle de calcaire carbonifère sur lequel s'appuie le bassin houiller de Mieres, non loin d'Oviedo. On sait que le calcaire carbonifère des Asturies renferme de nombreux minéraux dont les gisements sont exploités en divers points : notamment l'oxyde de fer, le cuivre gris argentifère, la galène, la calamine, le cinabre, l'oxyde de cobalt. En 1888, on découvrait, presque à mi-côte de l'Aramo, dont l'altitude atteint 1680 mètres, les ouvertures d'anciennes galeries établies dans des filons d'oxyde de cuivre cobaltifère. Ces galeries furent explorées dans la suite et on reconnut que le gisement

(1) Revista Minera. — Revue universelle des mines. — Publication de la Société des ingénieurs de l'École des mines du Hainaut.

avait été l'objet d'une exploitation suivie à une époque voisine de l'âge de la pierre. C'est ce que prouvaient les outils rudimentaires, tels que marteaux, aiguilles, pics en bois, en corne, en calcaire et en grès, que les explorateurs rencontrèrent dans leurs recherches à l'intérieur de ces anciens travaux. D'autres débris de ce genre furent également découverts aux environs des galeries d'entrée, à peu de profondeur sous le sol, ainsi que des morceaux de creusets et des scories attestant que les minerais extraits avaient été soumis au travail métallurgique. Seize squelettes, dont deux complets, trouvés à l'intérieur de la mine, vinrent compléter ces découvertes. Les formes et dimensions de ces débris humains permettaient d'attribuer une taille et une puissance musculaire considérables aux individus dont ils proviennent. Ceux-ci, qui sans doute étaient des esclaves, ont dû développer des prodiges de patience inouïs pour creuser dans la roche, avec les faibles moyens dont ils disposaient, ces galeries d'un développement relativement considérable, et souvent très étroites. De petits morceaux de bois fixés sur des pelottes d'argile constituaient leur unique moyen d'éclairage.

Quel progrès dans l'art des mines, depuis ces temps préhistoriques!

Les filons présentent une allure assez régulière au point de vue de la direction et de l'inclinaison. Leur puissance varie de $0^m.30$ à $2^m.00$. — Les épontes sont formées par de la dolomie rose généralement dure. — Le cuivre y est à l'état d'oxyde noir renfermant 15 à 25 p. c. de métal. — Le cobalt est aussi à l'état d'oxyde, disséminé dans toute la masse dolomique.

L'auteur de cette note attribue à un dépôt sédimentaire l'origine des masses dolomiques et minérales qu'il a eu l'occasion de visiter sur place. D'après lui, " les eaux magnésiennes qui ont transformé le calcaire carbonifère en dolomie, auraient été suivies ou accompagnées de liquides tenant en suspension les métaux cuivre et cobalt, et ceux-ci se seraient précipités sur un fond inégal et dans les fissures, donnant ainsi lieu à la formation de la série de filons actuels ".

Un autre ingénieur, M. Oriol, professeur à l'École des mines de Madrid, ne considère pas ces dépôts comme des filons, mais comme de véritables manteaux cupro-cobaltifères, dûs à une minéralisation de la dolomie contemporaine de sa formation ou à un métamorphisme postérieur. Quoi qu'il en soit, la valeur du gisement, au point de vue industriel, n'est pas douteuse, et actuellement déjà des travaux préparatoires, tant à la surface

qu'à l'intérieur de la mine, sont poussés activement en vue d'y établir une exploitation.

Les bassins houillers de la Russie et leurs productions (1).— Les gisements houillers de la Russie, déjà connus au XVIIIe siècle, n'ont guère été l'objet d'exploitations importantes jusqu'en 1855. Depuis cette époque cependant, le gouvernement a pris des mesures pour encourager le développement des charbonnages, non seulement dans les bassins de Donetz et de la Pologne, mais aussi dans la Russie centrale, dans l'Oural, le Caucase et même dans l'île Sakhalin.

La production totale de ces différents bassins n'atteignait en 1885 que 155 000 tonnes. En 1891, elle dépassait 6 000 000 de tonnes, était produite par 323 mines desservies par 950 puits. Ces différents bassins houillers occupaient, en 1891, 40 000 personnes, dont 30 000 dans les travaux souterrains.

Le bassin du Donetz occupe le rang le plus important parmi les autres bassins qui concourent à la production houillère de la Russie. A lui seul, il intervient dans les chiffres précités pour plus de 3 000 000 de tonnes, 257 mines et 767 puits. Il s'étend de l'est à l'ouest sur une longueur de 326 kilomètres et une largeur du nord au sud de 150 kilomètres. L'épaisseur des couches dépasse rarement $2^{m}.00$; mais les couches dont la puissance est inférieure à $1^{m}.00$ sont d'habitude dépourvues de tout lit pierreux. Ce bassin est remarquable non seulement par la grande quantité de charbon qu'il renferme, mais aussi parce qu'il présente toute la série des couches de différentes natures.

Le bassin de la Pologne, qui occupe le second rang comme importance, est le prolongement du bassin silésien. Les couches y atteignent parfois des épaisseurs considérables. On cite notamment la couche Reden, la principale de la formation, dont l'épaisseur varie de 8 à 15 mètres et parfois atteint 20 mètres.— Anciennement les méthodes d'exploitation adoptées pour le déhouillement avaient pour conséquence d'entraîner souvent des accidents graves, tels qu'incendies spontanés et explosions de grisou, dûs surtout à ce que l'on abandonnait trop de charbon dans les travaux intérieurs. Mais on applique actuellement à ces grandes couches des méthodes d'exploitation plus rationnelles. Les mines de ce bassin sont d'ailleurs bien outillées, tant pour l'extraction, la ventilation et l'exhaure que pour la prépa-

(1) Colliery Guardian, 1er juin 1894.

ration mécanique des charbons. La production y a atteint, en 1891, 2 600 000 tonnes produites par 21 mines et 63 puits. — Les autres bassins, moins importants comme production et comme richesse, sont ceux de Moscou (bassin du centre), de l'Ural et de Kiev. Les couches n'y présentent pas les mêmes avantages que dans les bassins dont nous venons de parler, tant au point de vue de leur allure qu'au point de vue de la variété et de la qualité des charbons.

V. Lambiotte.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

—

Étude des lacs en France. — M. Delebecque (1) expose le résultat d'études faites sur les lacs français. On peut en déduire d'utiles renseignements au point de vue géologique. Ainsi, grâce à un lever topographique soigné, M. Delebecque montre que le profil de tous les lacs est le même. Dans tous on constate contre le bord une terrasse horizontale située à la profondeur de 5 à 6 mètres et appelée *beine,* dont le sol est formé de sable, de vase et de galets. Cette terrasse se termine vers l'intérieur du lac par une pente ou talus appelé *mont,* incliné de 40° et plus. Le centre du lac est occupé par une plaine centrale à fond uniforme par suite d'un revêtement de vase qui nivelle toutes les irrégularités. Cette régularité dans la couche de vase du fond est parfois interrompue par des ravins sous-lacustres produits par des courants, ou par des gouffres creusés par des sources sous-lacustres. M. Delebecque entre également dans des considérations intéressantes sur les causes qui ont produit les lacs, et qu'il énumère au nombre de treize avec des exemples à l'appui. Ces causes sont :

1° Un éboulement barrant une vallée.

2° Une moraine latérale d'un glacier actuel barrant une vallée.

3° Une moraine frontale ou latérale d'un ancien glacier barrant une vallée.

4° Un glacier barrant une vallée.

(1) *Le Tour du monde,* livr. 1730, 3 mars 1894.

5° Une coulée de lave barrant une vallée.
6° Le remplissage par les eaux d'un ancien cratère.
7° Les alluvions d'une rivière barrant une autre rivière.
8° Excavation produite par des glaciers.
9° Irrégularité dans le plissement de l'écorce terrestre.
10° L'affaissement de tout un massif montagneux.
11° Un décrochement horizontal produisant une cassure où les eaux peuvent s'accumuler.
12° Un affaissement produit par des dissolutions souterraines.
13° Une dissolution de roches par des eaux superficielles.

Reproduction artificielle des " avens ". — On nomme *avens,* dans les Causses, des cavités ou gouffres dans les calcaires. M. Stanislas Meunier avait jadis émis l'idée générale que dans les cavités produites par la dissolution dans les calcaires, la forme des cavités différait d'après le mode de formation. Lorsque la cavité était produite par des eaux superficielles, la cavité avait la forme d'un entonnoir à pointe tournée vers le bas, comme c'est le cas pour les poches à phosphate, à bauxite, etc. Au contraire, lorsque la cavité était produite par des eaux agissant par le bas, cette cavité avait la forme d'un entonnoir à pointe tournée en haut. Or on avait objecté à M. Meunier que dans les *avens,* qui sont incontestablement produits par des eaux superficielles, on trouve fréquemment des cavités en entonnoir à pointe supérieure. M. Meunier répond (1) à cette objection en disant que dans les *avens* la présence de grandes cavités inférieures assure l'écoulement des eaux des *avens* et change les conditions de l'expérience. M. Meunier a réussi à démontrer ce fait expérimentalement. Il prend une dalle de calcaire brisée en plusieurs morceaux et la soutient de façon qu'il existe un vide en dessous. Si alors on vient à diriger au point d'intersection des fentes de la dalle un courant d'eau aiguisée d'un peu d'acide, cette eau corrode la fente en produisant toutes les variétés de cavités que l'on observe dans les *avens.*

Mode de formation possible de combustibles. — Grâce aux températures élevées qu'il peut réaliser avec son four électrique, M. H. Moissan (2) a réussi à former un carbure de calcium

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences,* 1894, n° 9, p. 487.
(2) *Ibid.,* 5 mars 1894, p. 501.

cristallisé qui présente certaines réactions importantes pouvant fournir quelques éclaircissements sur des phénomènes géologiques. M. Moissan a constaté qu'aussitôt que la température est assez élevée, les composés du calcium se combinent avec le carbone pour former du carbure de calcium. Or, en présence de l'eau, ce carbure de calcium présente une curieuse réaction : il dégage des quantités considérables d'un carbure d'hydrogène, l'acétylène. Cette réaction pourrait servir à expliquer la formation de certains gisements de pétrole (carbure d'hydrogène) où les conditions requises pour la réaction signalée par M. Moissan se trouvent réunies : composés de chaux, matières organiques carbonées, eau, et température élevée.

Ablation des continents par l'érosion. — On sait que la croûte terrestre est soumise à des mouvements du fait des forces internes, mais par suite du manque absolu de mesures on est réduit à de simples conjectures. Il n'en est pas de même en ce qui concerne la destruction des continents par les agents externes ou météoriques. Comme le montre M. Bruckner (1), nous possédons un moyen bien simple d'évaluer cette destruction. En effet, toutes les matières arrachées aux continents sont entraînées par les rivières. Par conséquent, en mesurant exactement pendant une période aussi longue que possible toutes les matières transportées par les fleuves tant en suspension qu'en dissolution, il serait évidemment facile de trouver la quantité moyenne de matériaux arrachés à la croûte terrestre par l'érosion. En divisant cette quantité totale par la surface du bassin hydrographique de chaque fleuve, on aurait pour chaque région en particulier le quotient de l'ablation moyenne. Malheureusement ces mesures, pour être précises, doivent se poursuivre pendant assez longtemps, le débit des fleuves étant essentiellement variable. Aussi ce n'est que pour quelques fleuves que l'on possède des données permettant les calculs indiqués plus haut. Pour beaucoup de fleuves, on ne possède que l'évaluation des matières tenues en suspension, sans indication des matières tenues en solution. Pour les trois fleuves : Nil, Seine et Meuse, sur lesquels on possède des données complètes, la dénudation complète du bassin hydrographique varie de $0^{mm},013$ à $0^{mm},050$. Pour d'autres fleuves, l'ablation annuelle, déduite des matières tenues en suspension par ces fleuves sans indication des matières tenues en solution, varie de

(1) *Société helvétique des sciences naturelles*, 1893.

$0^{mm},045$ (Mississipi) à $0^{mm},30$ (Gange). En ajoutant les matières entraînées en dissolution, on arrive aisément à une ablation de 1/2 mm. par an pour les grands bassins des Alpes et les fleuves de l'Inde.

Parfois la mesure de l'accroissement des deltas permet d'évaluer facilement la quantité de matières entraînées en suspension. Ainsi, la Kander ayant été en 1714 détournée de son cours et conduite directement dans le lac de Thoune, M. Steck a mesuré récemment le delta qu'elle a formé dans le lac et a constaté que ce delta correspond à une ablation de $0^{mm},28$ par an, ce qui en ajoutant, par estimation, les matières dissoutes, pourrait correspondre à une ablation de 1/2 mm. par an, soit un mètre en 2000 ans.

Mais, comme le dit très bien M. Bruckner, ces études sont encore dans l'enfance, et, pour pouvoir être réellement fructueuses, elles demandent à être multipliées par le concours de tous.

Un Champignon du terrain houiller. — M. Herzer décrit un intéressant Champignon, provenant du terrain houiller de l'Ohio, qui est bien probablement le plus ancien Champignon connu. Ce Champignon se trouve dans un morceau de charbon de la veine n° 5 du Canal Dover, Tuscarawas C°, et ne présente aucune trace de carbonisation. Il ressemble à une masse crayeuse ou plutôt à un ossement décomposé, jaune brunâtre. C'est un individu de grande taille, génériquement voisin des Polypores par ses tubes sporifères, et aussi des Agarics par son stipe.

Cette découverte est intéressante en ce qu'elle nous fait connaître à cette période reculée et si remarquable du houiller des types rapprochés de notre époque. On sait d'ailleurs que l'on a retrouvé aussi parmi les Mollusques houillers des types présentant de grandes analogies avec nos Mollusques actuels.

Origine de l'anthracite de Pensylvanie. — Comme on le sait, la région des Appalaches présente un type remarquable d'une région de plissements. C'est dans les bassins formés par ces plissements que se trouvent développés les riches bassins houillers qui constituent la zone la plus riche en charbon du monde entier. Or, il y a là un fait qui, dès les premières

(1) *American Geologist*, novembre 1893.

recherches géologiques, a frappé tous ceux qui se sont occupés de ces formations houillères.

Les bassins houillers existent dans les dépressions formées par les bassins de plissement, mais sont disposés non pas suivant une ligne droite perpendiculaire à la direction des couches, mais suivant une ligne oblique à cette direction, et cela du N.-E. vers le S.-O. On trouve ainsi alignés les uns à la suite des autres trois bassins anthraciteux et six bassins bitumineux dans la Pensylvanie.

Or, et c'est en cela que consiste le fait curieux dont j'ai parlé, si l'on examine ces bassins au point de vue de la quantité de matières volatiles contenues dans leurs charbons, on constate que cette proportion de matières volatiles va en s'accroissant d'une façon très régulière du N.-E. vers le S.-O. C'est ainsi que, dans les plissements les plus orientaux, se trouvent les bassins produisant cette célèbre anthracite de Pensylvanie, tandis qu'en s'avançant vers l'ouest on trouve des bassins dont le charbon renferme 6 à 12 p. c. de matières volatiles, puis plus à l'ouest encore des bassins renfermant 16 à 22 p. c., puis enfin des bassins renfermant 31, puis 40, puis 43 p. c. de matières volatiles.

Cette variation peut être suivie pas à pas sur la célèbre couche de charbon dite *Pittsburgh Coal*. En suivant cette couche vers l'est, on voit son charbon présenter successivement les proportions suivantes de matières volatiles: 40 p. c., 39 p. c., 35 p. c., 33 p. c., 28 p. c., 23 p. c., 18 p. c.

Ce sont des faits remarquables que les géologues américains ont cherché depuis longtemps à expliquer et pour lesquels on a émis une quantité d'hypothèses. Ces hypothèses, M. Stevenson (1) les soumet à un examen critique, pour montrer en dernière analyse comment il conçoit lui-même la raison de ce fait intéressant.

M. Rogers admettait que tous les bassins houillers avaient primitivement présenté la même quantité de matières volatiles. Les bassins occidentaux peu plissés auraient conservé ces matières volatiles, tandis que, dans les bassins orientaux plus fortement plissés, la chaleur et la vapeur produites par le plissement auraient entraîné les matières volatiles.

Par de nombreux exemples, M. Stevenson montre que les faits sur lesquels M. Rogers basait son hypothèse sont erronés et que par conséquent son hypothèse manque d'appui sérieux.

(1) *Bulletin of the Geological Society of America*, novembre 1893.

M. Owen et M. Murchison, pour expliquer la formation des anthracites de l'Arkansas et du Donetz, qui se trouvent dans des régions peu bouleversées, ont fait appel à la chaleur dégagée par des massifs granitiques qui se trouveraient sous les bassins houillers. Évidemment il y a là une supposition purement gratuite, l'existence de ces massifs granitiques n'ayant jamais été reconnue.

M. Lesley a émis deux hypothèses pour expliquer la formation de ces anthracites. Il admet d'abord que la quantité de matières fixes doit augmenter avec la profondeur, car la température augmente en profondeur d'un degré par 33 mètres. Cette cause pourtant ne peut guère avoir été sensible, puisque la couche la plus profonde du bassin houiller de l'Ohio n'est qu'à 2700 pieds sous le sol, et qu'il y a là deux couches séparées par un intervalle de 1600 pieds et dont la teneur en matières fixes est très peu variable.

Enfin M. Lesley suppose que dans les bassins anthraciteux les matières volatiles auraient pu être entraînées par oxydation, les roches encaissant le charbon, grès et poudingues, étant perméables, tandis que dans les bassins bitumineux les roches encaissant le charbon seraient des schistes et des argiles imperméables qui auraient empêché l'oxydation.

Un simple examen des coupes prises dans les régions dont parle M. Lesley montre que le fait sur lequel il se base pour étayer cette dernière supposition n'existe absolument pas.

Enfin on a fréquemment voulu attribuer la formation de l'anthracite à l'influence de roches éruptives. Certes on connaît des exemples nombreux où les roches éruptives ont produit des anthracites analogues à celles de Pensylvanie; mais cette formation est toujours très localisée, et l'on ne voit nullement en Pensylvanie les roches éruptives qui auraient pu donner naissance à une formation d'anthracite aussi grandiose.

Ayant ainsi prouvé que les hypothèses émises avant lui ne peuvent guère se soutenir, M. Stevenson expose comment il comprend la formation de l'anthracite.

Il suppose que la différence dans la composition des charbons des différents bassins est due à des différences dans les conditions de dépôt. Il suppose que les différents bassins houillers n'ont jamais été réunis et qu'ils se sont formés dans des dépressions dues aux plissements et préexistantes au moment de leur dépôt.

Pendant la formation de ces dépôts houillers, la région aurait continué à se plisser et à se soulever de plus en plus au fur et à

mesure que l'on s'avance dans la direction du nord-est, et par conséquent dans cette direction aussi les couches auraient été soumises plus longtemps à une exposition à l'air permettant aux transformations chimiques d'éliminer les matières volatiles et de donner naissance à de l'anthracite; tandis que la région du S.-O. ayant toujours été enfoncée profondément dans le marais où se formaient les couches de charbon, celles-ci auraient été soustraites à ces transformations chimiques et auraient gardé leurs matières volatiles originelles. Anthracite et charbon bitumineux, d'après l'auteur, auraient donc eu originairement la même composition, des changements subséquents les auraient seuls différenciés.

Submersion de l'Europe occidentale et méridionale à la fin de la période glaciaire. — Dans un précédent travail, M. Prestwich a montré que dans le sud de l'Angleterre il y a une variété spéciale de drift, différente du drift ordinaire, dont l'origine ne doit pas être recherchée dans des causes glaciaires. L'hypothèse d'une submersion peut seule expliquer les caractères spéciaux que présente ce drift particulier. Celui-ci en effet ne montre jamais de traces d'actions glaciaires. Les matériaux qui le composent ne viennent jamais de bien loin; ses restes organiques consistent en coquilles et animaux terrestres.

Une des plus intéressantes variétés de ce drift spécial, que M. Prestwich appelle *Rubble drift,* est celle qui recouvre les plages soulevées de la Manche. On a eu recours à toutes sortes d'hypothèses pour expliquer la formation de ces plages soulevées, mais M. Prestwich a montré qu'aucune ne satisfait complètement à toutes les données du problème et n'explique toutes les particularités de ces plages.

Ayant ainsi exposé les caractères spéciaux et l'origine qu'il attribue à ce *Rubble drift,* M. Prestwich, dans un nouveau travail (1), cherche à démontrer que l'on trouve des formations analogues dans toute l'Europe occidentale et le bassin de la Méditerranée.

En France, près de Sangatte, il y a aussi sur les falaises des plages soulevées recouvertes d'un *Rubble drift* avec coquilles et animaux terrestres, et matériaux empruntés aux collines crayeuses voisines.

On retrouve des formations analogues dans les îles normandes.

(1) *Proceedings of the Royal Society of London,* t. LIII, p. 80.

Quant au loess, dont l'origine est si controversée, certes une partie est d'origine fluviatile, c'est celle qui recouvre le flanc des vallées; mais, outre cela, il y a le loess qui s'étend sur la ligne de partage et le plateau séparant les bassins fluviatiles. De plus, ce loess se trouve à des altitudes variant entre 100 et 300 mètres, depuis la France jusque sur les plateaux de la Hongrie.

Pour expliquer cette vaste répartition et ce mode de gisement, on a eu recours à différentes théories :

1° On a invoqué une dépression du centre de l'Europe, les régions voisines de la mer restant simultanément au même niveau. 2° On a fait appel à une extension des glaciers scandinaves venant bloquer les eaux des fleuves européens et forçant les cours d'eaux à s'étendre en arrière. 3° On a parlé de vents violents dénudant les roches désagrégées. — Aucune de ces hypothèses ne satisfait complètement, tandis qu'en admettant une submersion de l'Europe, on s'explique parfaitement un dépôt de matières limoneuses laissé par les eaux submergeantes, soit à leur arrivée, soit à leur départ. D'ailleurs ce loess, comme le *Rubble drift,* renferme des restes terrestres.

M. Prestwich examine ensuite une autre catégorie de formations, les brèches ossifères du sud de la France. Il montre comment les curieuses particularités de ces brèches ne peuvent s'expliquer que par une submersion subite, pendant laquelle les animaux ruminants et carnivores affolés auraient cherché un refuge sur les collines isolées et élevées où se trouvent toujours ces brèches ossifères. Après la mort de tous ces animaux, leurs restes auraient été entraînés pêle-mêle, désarticulés, et plongés dans les crevasses où on les retrouve encore avec des matériaux de tout genre arrachés aux parois.

En Belgique, l'auteur identifie à son *Rubble drift* l'argile à blocaux que l'on a rencontrée dans un grand nombre de cavernes de ce pays.

A Gibraltar, on retrouve les plages soulevées et le *Rubble drift,* ainsi que des crevasses ossifères, dont la présence et le remplissage ne peuvent s'expliquer que par une immersion subite.

En Sicile, on trouve près de Palerme une curieuse brèche ossifère dans laquelle on a rencontré des milliers d'ossements d'hippopotames et quelques ossements de bœuf, ours, etc. M. Prestwich montre d'abord que cette curieuse accumulation ne peut s'expliquer convenablement par aucune des anciennes hypothèses. Il montre ensuite comment, en s'appuyant sur la disposition topographique et les caractères des animaux de la

brèche, on peut, dans l'hypothèse d'une immersion subite, expliquer logiquement la singularité de cette brèche de Palerme.

Enfin, M. Prestwich, examinant ce qui existe en d'autres contrées du bassin méditerranéen, montre que là aussi on retrouve la même série de phénomènes ; puis il résume ses observations et conclut en disant qu'on ne peut les expliquer qu'en admettant une submersion de ces contrées à la fin de la période paléolithique. L'absence de restes marins sur les contrées observées ne prouve pas contre son hypothèse, vu qu'il suppose que cette immersion a été trop rapide et trop courte pour permettre le dépôt de restes marins.

Enfin, d'après les faits qu'il a recueillis, M. Prestwich croit que cette submersion doit s'être produite non pas il y a 100 000 ans, comme on l'a prétendu, mais il y a à peu près 10 000 ans. C'est ce que confirme d'ailleurs l'absence de formations sédimentaires entre le paléolithique et le néolithique.

X. Stainier.

GÉOGRAPHIE

Voyage aux Pamirs et au Kandjout, par Ed. de Poncins (1). — De Tiflis, le voyageur français a marché sur Ouzounada, Merv, Bokhara, Samarcande, Pedjikunt et Varsa-Minar, sur le Zerafchan. Après avoir remonté le Fan-daria et rayonné, à l'altitude de 2400 mètres, dans les montagnes entre le Zerafchan et le Yagnaub, où il explora le lac et la rivière d'Iskander, il revint à Varsa-Minar. De ce point, il se rendit par la passe du Chekatdavane (4000 mètres d'altitude), que nul Européen ne semble avoir franchie, à Ura-Tépé, dans la vallée du Syr-daria, et de là à Marghilan, et à Och.

La route est bonne et facile d'Och jusqu'au col de Taldik (Alaï-Tagh, 3490 mètres d'altitude). A la date du 10/22 juin 1893, les montagnes étaient très vertes. A l'altitude de 5000 mètres on

(1) *Compte rendu des séances de la Société de géographie de Paris* (1893), pp. 347-353 ; — 374-375, et 1 croquis.

L'astérisque indique des hauteurs approximatives.

rencontre encore quelques plantes, au delà ce sont des lichens, mais il y a absence complète de forêts et même d'arbres. Le long des rivières, quelques peupliers et des saules, et de ci de là des genévriers dans les vallées hautes. Les neiges avaient presque disparu, mais les rivières étaient encore passablement gonflées.

Les grands massifs du Trans-Alaï, pics Kaufman et Kouroundi, dit M. de Poncins, surprennent par leur immensité et leur blancheur. Ils ont des formes relativement douces, car la neige tient partout en grandes masses. On relève de rares taches sombres; elles indiquent des parois de roches trop escarpées pour que les neiges puissent s'y maintenir.

Du côté de l'Alaï-Tagh les montagnes sont moins puissantes, moins riches en neige, mais plus escarpées.

La vallée de l'Alaï forme une immense prairie où quelques rivières, parmi lesquelles la Kizil-Su, " rivière rouge „ en langue kirghise, zigzaguent grossies par les abondantes eaux des versants neigeux du Trans-Alaï. La partie basse de la vallée longe la chaîne de l'Alaï.

De Taldik l'explorateur est descendu dans la vallée de l'Alaï. Après avoir franchi les contreforts du Trans-Alaï par la passe du Kizil-Art et visité le Kizil-Koul (lac), il a pris à l'ouest du Grand Kara-Koul, par la vallée de la Kara-Djilga. En rayonnant de ce point il a découvert, à l'altitude de *4660 mètres, deux lacs, chacun d'une superficie de 300 mètres sur 150 mètres; ils ne figurent pas sur les meilleures cartes de l'état-major russe.

De la Kara-Djilga l'itinéraire court au sud-ouest, dans la vallée de l'Ak-Djilga, par un col de 4760 mètres d'altitude. Dans le voisinage de ce col se trouve un lac profond, dépassant le niveau des mers d'au moins 4600 mètres, et sur lequel des glaces flottaient le 1er juillet. Un défilé un peu escarpé (5200 mètres d'altitude) conduisit la caravane au Grand Kara-Koul.

Au delà de la passe d'Ak-Baïtal, qui mène à la rivière de ce nom, de Poncins arriva par un col assez difficile, de 5750 mètres d'altitude, au bord du Chor-Koul, situé entre le Rang-Koul et la vallée d'Ak-Baïtal, et vint se reposer sur les bords de l'Ak-Su.

Jusqu'à ce point de l'exploration, le froid n'a pas été excessif : le minimum a été — 11°C à une altitude de 4660 mètres, dans la nuit du 30 juin au 1er juillet 1893. La neige ne descend guère au-dessous de 5000 mètres d'altitude.

L'explorateur n'a pas rencontré de difficultés de route pour sa caravane. Le seul point un peu embarrassant est la nourriture des chevaux.

Les montagnes sont généralement peu escarpées et schisteuses. Au nord-ouest du Grand Kara-Koul et au sud de la chaîne du pic Kaufman, s'élève un massif granitique, important et escarpé, couronné de glaciers comparables à ceux des Alpes. Dans la plupart des autres chaînes, l'explorateur n'a vu que de petits glaciers peu accidentés, et souvent, même pour des sommets de 6000 mètres, les versants septentrionaux sont seuls neigeux.

Le vent est parfois pénible, car il souffle avec une grande violence sur ces plateaux déserts où rien ne l'arrête. De Poncins et ses hommes ne semblent avoir souffert du mal de montagnes qu'au delà de l'altitude de 5000 mètres.

Au sud de l'Ak-Su la caravane a suivi la rivière Karasou et la passe Naïza-Tash; la vallée de l'Alitchour; le lac Sassik-Koul; la passe de Kouindi; la rivière Pamir; le lac Victoria ou lac Zor-Koul; le lac Kourtekmeï; la passe Benderski à l'est de laquelle le voyageur français a découvert un lac de 2000 mètres de long sur 300 à 800 mètres de large; le lac Chakmaktine et la passe Andemanine. Elle a ainsi atteint l'Oxus à Bazaï-Gombaz.

De Poncins a remonté la vallée de la rivière Baï-Kara avec l'espoir de trouver une passe qui le mènerait à Ishkaman. Mais arrivé à l'altitude de 5800 mètres, il a dû renoncer à s'engager dans les grands glaciers de l'Hindou-Kouch. Revenue sur ses pas, la colonne a suivi l'Oxus, ou Pandj, jusqu'à sa source. Puis elle a franchi les passes de Vakdjir et de Kilik et est arrivée à Misgar, sur le Hounza, dans le pays Koundjoute, où il y a des difficultés de route sérieuses, et finalement à Gilgit.

Les diverses explorations dirigées vers le Pamir ne cessent de compléter la connaissance géographique de cette région, si mystérieuse encore il y a quelques années. Il semble qu'on ait beaucoup exagéré les obstacles qui entravaient la marche dans le pays. Formulons encore une fois le vœu que le R. P. Van den Gheyn, le membre de la Société scientifique de Bruxelles le mieux préparé à ce travail, refonde prochainement l'article sur le Pamir qu'il a publié dans la *Revue des questions scientifiques*.

L'année cartographique. Troisième supplément (formé de trois feuilles), **contenant les modifications géographiques et politiques de l'année 1892.** — M. F. Schrader et ses collaborateurs s'occupent dans ce nouveau fascicule de l'état des connaissances topographiques à la fin de 1892.

Une double raison a décidé cette publication. D'abord la

pénurie de documents nouveaux pour l'Asie, l'Amérique et l'Australie. Ces continents ont en effet fourni peu de découvertes au cours de l'année 1892. Puis l'adhésion du congrès géographique international de Berne, en août 1891, à une proposition de M. le Dr Albrecht Penck, professeur à l'Université de Vienne. Ce savant a demandé l'établissement d'une carte générale de la terre à l'échelle de 1/1 000 000.

Les géographes de la maison Hachette se sont demandé si ce travail était possible. Leur réponse est affirmative. Grâce aux nombreux documents réunis depuis une dizaine d'années, ils ont groupé, dans quatre croquis d'ensemble, les éléments connus des diverses parties du globe, qui pourront prendre place dans la carte projetée. Les difficultés de construction seront grandes cependant, car il est bon nombre de contrées fort mal ou pas du tout connues, et un grand nombre aussi pour lesquelles les documents sont contradictoires.

On ne peut pas assez approuver l'idée de consigner, dans la notice qui accompagne chaque carte, les principaux documents cartographiques qui y sont relatifs.

Le continent européen est le seul qui soit presque entièrement reconnu dans toutes ses parties ; mais le levé topographique est loin d'être terminé. C'est la Belgique qui possède la carte d'état-major à la plus grande échelle (1/20 000).

La configuration générale du continent asiatique, et à plus forte raison sa topographie, sont loin d'être entièrement connues. On peut dire que l'Inde est le seul pays de l'Asie étudié, au point de vue topographique, dans presque toute son étendue. Pour les autres régions on a les levés des explorateurs.

M. D. Aïtoff a fait les notices — elles sont un peu arides — pour les cartes d'Europe, d'Asie et d'Australie. Ces cartes sont dressées au 1/40 000 000. MM. Victor Huot et Em. Margerie s'occupent de l'Amérique. Cette lecture est plus agréable.

Il y a une grande différence, dont nous ne pouvons pas ici exposer les raisons, dans l'avancement des travaux topographiques ou d'exploration, entre l'Amérique du Nord et celle du Sud. Dans la première, si l'on excepte les régions glacées du Canada septentrional et de l'Archipel polaire, il n'est presque plus de régions totalement inexplorées et inconnues ; dans la seconde au contraire, les blancs occupent une place énorme. La comparaison entre les superficies de territoires levés topographiquement serait plus défavorable encore à la partie sud du continent américain. Rendons hommage cependant aux efforts

faits par le Brésil et la République Argentine pour commencer les levés de contrées que les émigrants viennent mettre en valeur.

L'atlas topographique publié par l'*United States Geological Survey* comprenait, en 1892, 608 feuilles.

La feuille de l'Amérique est complétée par une intéressante carte au 1/3 000 000 des Andes écuadoriennes dressée d'après la carte de l'Écuador du Dr T. Wolff.

Si l'Afrique ne présente qu'un minime intérêt au point de vue des levés topographiques, comme en fait foi la carte au 1/40 000 000 de l'*Année cartographique*, en revanche elle est toujours le continent qui offre le plus de ressources au géographe, grâce aux explorations que les puissances européennes y dirigent sans cesse. Parmi cette pléiade d'explorateurs, citons particulièrement MM. Monteil, Mizon, Dybowski, O. Baumann, Al. Delcommune, G. Le Marinel, Stairs, Bia, Cornet, Francqui.

Une transposition de textes doit être faite dans la notice de M. Marius Chesneau. Les données relatives aux missions Stairs et Bia ne doivent pas faire suite aux expéditions de l'Ubangi et du Mbomu, mais se placer après celles de MM. Al. Delcommune et G. Le Marinel.

La feuille d'Afrique, outre une carte d'ensemble renseignant l'état d'avancement des levés topographiques au 31 décembre 1892, comprend sept croquis : la Côte d'Ivoire, au 1/700 000; — la région entre l'Ubangi et le Chari (Expédition J. Dybowski), au 1/3 000 000; — le bassin du Haut-Congo, d'après Le Marinel, Delcommune, Bia-Francqui, Stairs, Thomson, Sharpe, au 1/10 000 000; — la presqu'île des Somalis (1/5 000 000, Itinéraire de MM. Baudi di Vesme et Candeo); — le fleuve Tana et le mont Kénia (Expédition C. Dundas) au 1/5 000 000; — route de L. Fabert au nord du Sénégal, 1/4 000 000; — région entre les lacs Victoria, Albert et Albert-Édouard, d'après les levés des expéditions Émin Pacha et Cap. F. D. Lugard, au 1/4 000 000; — enfin le pays Matébelé et Machona (Expédition T. Bent) au 1/10 000 000.

La mission de M. Ch. Maistre, de l'Ubangi au Niger (1). — Vers la fin de 1891, après le massacre de Crampel et de ses compagnons, une nouvelle expédition fut décidée pour renforcer la mission Dybowski. Le commandement fut confié à M. Maistre,

(1) *Compte rendu des séances de la Société de géographie de Paris*, 1893, pp. 270-288 et un croquis.

qui avait déjà fait ses preuves à Madagascar. Il quitta Bordeaux, le 10 janvier 1892 ; il fit diligence pour atteindre le poste de la Kemo, mais il ne put se mettre en route pour son exploration proprement dite que le 28 juin. Devant lui c'était l'inconnu ; les cartes, même les plus au courant des découvertes récentes, étaient vierges de renseignements.

L'explorateur marcha droit vers le nord, par les pays des Togbos, des Ndris et des Mandjias, qui sont tous de même race, tous anthropophages et livrés au fétichisme le plus grossier. Après avoir traversé de grands plateaux de formation ferrugineuse, qui séparent les bassins du Congo et du Tchad, on arriva le 2 septembre, par 7° 21' lat. N. environ, sur les bords d'une rivière large de 47 mètres et profonde de 7 mètres : le *Gribingui*, le Bahr-el-Ardh des cartes. C'est le cours supérieur du Chari ou tout au moins sa branche principale. Elle se grossit à gauche de la *Nana*, dont la direction est sud-ouest-nord-est.

M. Maistre suivit la rive droite du Gribingui de *7°30' à *8°30', puis il prit la direction de l'ouest. Par *15°30' long. E. de P. l'expédition traversa le *Bahar-Sara;* cette rivière, large de 3 kilomètres au moment des pluies, apporte au Chari, dont elle est un affluent de la rive gauche, un énorme volume d'eau; elle présente quelques îles.

Puis l'explorateur passa par Daï et Palem, près de Goundi, où il rejoignit l'itinéraire de Nachtigal, parti de Tripoli en 1872. Il réalisait ainsi, géographiquement du moins, la jonction du Congo aux régions du nord de l'Afrique.

A Laï, par *14° long. E. de P., la colonne atteignit le *Logone* ou *Babaï*, fleuve immense " que l'on considérait à tort jusqu'à présent comme un bras dérivé du Chari, alors qu'il en est un affluent ". Elle ne tarda pas à s'engager dans un pays tout différent des précédents. Les grandes plaines parcourues depuis l'entrée de l'expédition dans le Soudan, font place à de larges plateaux boisés et peu peuplés, formant la ligne de partage entre les eaux des bassins du Tchad et de la Bénué.

On arriva à Yola, le 29 janvier 1893, et le 23 mars à Akassa, à l'embouchure du Niger. Pas un Européen n'avait succombé pendant cette expédition, qui comporte un parcours de 5000 kilomètres, dont 1500 environ à pied et en pays inexploré.

Les résultats scientifiques de la mission Maistre sont importants. Son itinéraire, relevé à la boussole avec le plus grand soin et appuyé sur les observations astronomiques de M. de Béhaghe, coupe en deux le grand blanc qui existait encore sur les cartes d'Afrique entre l'Ubangi, le Baghirmi et l'Adamaua.

La ligne de partage des eaux entre le Congo et le Tchad, qu'avait déjà franchie M. Dybowski (1), a été traversée en un nouveau point et déterminée.

Le Gribingui, dont on ignorait même le nom, a été suivi l'espace de plus de 100 kilomètres. Grossi du Ba Mingui, il n'est autre chose que le Chari.

Jusqu'ici toutes les cartes indiquaient pour le Chari et le Logone une source commune. Ce phénomène géographique, au sujet duquel Barth et Nachtigal faisaient des réserves formelles, n'existe pas. Des marais peuvent peut-être, à l'époque des pluies, réunir les rives de ces cours d'eau; mais il n'existe pas entre eux la moindre communication fluviale.

Enfin le Logone et un de ses affluents de gauche, encore inconnu, le Ba Tenna, ont été traversés à 100 kilomètres au sud du point où Barth s'était arrêté dans son voyage au Toubouri.

Au point de vue politique, des traités ont été passés avec les principaux chefs, chez les Ndris, les Mandjias, les Auakas, les Akungas, les Aretous, les Saras, les Gaberis, les Lakas. C'est un grand pas vers ce projet grandiose si caressé en France et auquel ont travaillé déjà les de Brazza, les Binger, les Mizon, les Crampel, les Dybowski, les Monteil, etc., etc. : la jonction, sur les bords du Tchad, des colonies du Sénégal, de l'Algérie et du Congo.

L'Angleterre et l'Afghanistan. — D'après la *Revue française*, la mission de sir Henry Mortimer Durand, secrétaire des affaires étrangères du gouvernement de l'Inde, paraît avoir eu les gros résultats suivants : Le Kafiristan tout entier devient anglais, c'est-à-dire Chitral, Bajaur, Swat et autres petits États voisins. Le Hounza-Nagar, au nord de Gîlgit, est depuis 1892 vassal de l'Angleterre et de la Chine, d'après l'accord conclu entre ces puissances. Le traité conclu à Caboul donne pour frontière à l'Inde anglaise l'Hindou-Kouch et la chaîne du Muztagh.

Le Waziristan et tous les États entre Peshawer et Quettah (Béloutchistan) avec la vallée du Kouram entrent dans la zone anglaise.

Comme compensation à ces concessions, l'émir d'Afghanistan Abdurrhaman recevra du gouvernement des Indes une subvention annuelle de 15 lakhs de roupies, soit fr. 3 750 000.

(1) Cfr *Rev. des quest. scient.*, 2e série, t. IV, p. 668.

Il y a peu de temps, le gouvernement de l'Inde a déposé le khan de Kélat pour ses cruautés; c'est la prise de possession définitive du Béloutchistan.

F. Van Ortroy,
lieutenant de cavalerie.

SCIENCES SOCIALES

—

L'abaissement du taux de l'intérêt (1). — L'auteur de cet article s'attache à montrer la baisse constante de l'intérêt. Il invoque pour cela la valeur comparée des fonds d'État en 1888, 1889 et 1893 et le taux de l'escompte.

Il cite la statistique intéressante du chiffre des inscriptions hypothécaires à un taux inférieur à 4 p. c. en Hollande :

1881	726 638	florins.
1883	648 434	„
1885	381 072	„
1887	1.036 779	„
1889	2.026 424	„
1890	4.776 941	„
	7.197 002	„
1891	2 999 309	„
1892	3.430 983	„

Il est indiscutable que le crédit des États dont la situation financière n'est pas menacée s'est relevé.

Mais, à côté du bas prix des capitaux en certains pays, quelle difficulté de s'en procurer en d'autres!

Quelles sont les causes de la situation actuelle? Voilà des points en connexion intime avec l'abaissement du taux de la rente. Malheureusement, l'auteur ne les examine pas.

(1) *De Rentenstand in de laatste vijf jaren*, par d'Aulnis de Bourouill. De Economiste, 1894.

La crise agricole en Angleterre (1). — Quels sont les effets de la crise sur l'étendue des terres cultivées et le chiffre de la population agricole ?

L'aire cultivée a augmenté jusqu'en 1891. L'augmentation était annuellement de 20 à 50 mille acres. En 1892, au contraire, il y a non seulement un arrêt, mais une diminution de 200 000 acres.

Quant au nombre des travailleurs agricoles de l'Angleterre et du Pays de Galles, il était, en 1871, de 980 054; en 1881, de 870 452 ; en 1891, de 779 527.

Le nombre des fermiers était en 1871 de 302 035 ; en 1891, de 269 205.

Voilà donc une population de 230 000 personnes qui, auparavant, vivait des gages et profits du travail de la terre, et qui doit maintenant chercher sa subsistance d'une autre manière.

Il semble probable qu'au commencement de la crise, les fermiers sans capitaux auront été éliminés les premiers. Leurs voisins plus fortunés ont étendu leur culture.

Mais, en 1891, le moment est arrivé où le capital agricole n'a plus été suffisant. De là, la diminution de l'aire cultivée.

A mesure que le capital s'épuisait, pour diminuer les frais, on réduisait le nombre des travailleurs.

L'auteur examine ensuite les remèdes proposés : réduction des rentes; protection et autres moyens artificiels d'élever les prix, culture de nouvelles espèces, réformes législatives.

Traduisons le passage consacré aux droits protecteurs : " En 1884, pour la première fois depuis le rappel des *Corn laws,* le prix du froment descendait à moins de 40 sh. le quarter (290 litres); et le prix du pain fut considéré comme remarquablement bas. Maintenant le froment est tombé en 1892 à 25.8 sh. ; et cette année, il se vend sur les marchés du pays à 24 sh. A 40 sh. le quarter, il était possible au fermier de cultiver, et avec une bonne culture et des soins, il pouvait espérer quelques profits. En vue des avantages directs et indirects qu'apporterait une culture profitable, on demande qu'un droit d'importation à échelle mobile soit imposé, qui tiendrait le froment à 40 sh. le quarter. Le pain serait à un prix qui, il y a moins de 10 ans, était considéré comme d'un bon marché sans précédent. Le fermier pourrait de nouveau cultiver ce produit pour lequel une partie de notre sol est meilleure que pour tout autre. Par l'aug-

(1) *The Revival of Farming*, by Harold E. Moore. CONTEMPORARY REVIEW, 1894, page 59.

mentation de la production nationale, les risques de famine en cas de guerre seraient évités. De tous les moyens présentés pour le relèvement artificiel des prix, celui-ci semble le plus raisonnable. Mais il introduirait un principe contraire aux théories commerciales existantes. Ni ceci, ni aucun autre changement tendant au relèvement artificiel des produits d'alimentation ne peut donc être considéré comme immédiatement praticable. „

L'auteur examine ensuite ce que les fermiers ont fait pour obvier aux conditions présentes. Il traite spécialement trois points : systèmes de culture perfectionnés, et, en particulier, emploi des machines à vapeur; extension de la production de laitage; culture intensive pour petits occupeurs.

Influence de la situation monétaire sur les exportations et les importations (1). — Dans un intéressant article de la *Revue des Deux Mondes,* M. R.-G. Levy examine la question du change. Il étudie les effets du change dans les différents pays. Un chapitre entier est consacré à cette question tout actuelle des effets du change sur l'importation et l'exportation. Depuis longtemps déjà, Émile de Laveleye avait attiré l'attention sur ce point. Plus récemment les agrariens s'en sont vivement préoccupés. En même temps qu'ils réclamaient les droits protecteurs, ils se déclaraient presque tous bimétallistes. Ils attribuent la baisse des prix à l'appréciation de la monnaie. Le bimétallisme, rendant la monnaie plus abondante, contribuerait à relever les prix. Beaucoup vont plus loin, et semblent envier la situation des pays où la dépréciation de la monnaie constituerait, d'après eux, une prime à l'exportation, une barrière à l'importation.

Quoi qu'il en soit, voici comment M. Levy expose la thèse avant de la réfuter. “ Le change entre la France et l'Espagne est aujourd'hui de 25 p. c.; c'est-à-dire que 100 francs espagnols, 100 piécettes, ne valent que 80 francs français, ou, ce qui revient au même, 100 francs français valent 125 piécettes espagnoles. Il en résulte qu'un viticulteur espagnol vendant son hectolitre de vin 10 francs en France, reçoit en retour 12.50 piécettes de monnaie espagnole. Il y a quelques années, les 10 francs français ne lui représentaient à peu près que 10 piécettes. De même, le planteur brésilien qui vend son sac de café en France 100 francs, reçoit, contre 100 francs, 100 milreis, alors qu'en 1890 la contre-

(1) *Le Change*, par Raphaël-George Levy, Revue des Deux Mondes, 1894, 1er avril.

valeur de 100 francs était d'environ 40 milreis. Inversement, le commerçant français qui vend pour 10 pesetas de marchandises en Espagne ne touche que 8 francs au lieu de 10; celui qui vend pour 40 milreis au Brésil ne touche que 40 francs au lieu de 100.

Il en résulte qu'afin d'obtenir en monnaie française, pour les mêmes articles, les mêmes sommes qu'autrefois, nos industriels sont forcés de les vendre, en monnaie du pays étranger, à des prix majorés de 25 à 150 p. c. Un pareil renchérissement ne peut manquer de provoquer une diminution considérable de l'exportation; par voie de conséquence, il tend à favoriser la création, à l'intérieur même des frontières du peuple jadis importateur, des manufactures qui le mettront en mesure de produire les objets qu'il demandait auparavant à l'étranger. „

M. Levy invoque d'abord certains arguments généraux en faveur du maintien d'une situation monétaire régulière. Chacun a le sentiment qu'une monnaie doit avoir sa pleine valeur. Tous les pays s'efforcent d'avoir une situation monétaire régulière. Dès que les finances s'améliorent, on tente d'abolir les cours forcés. L'instabilité des changes paralyse le commerce. Un change défavorable peut accroître dans des proportions considérables le poids de la dette nationale.

Puis il examine spécialement la thèse qu'il vient d'exposer.

Il ne faut pas croire, dit-il, que la valeur de cette monnaie, dépréciée par rapport aux monnaies étrangères, continue de rester indéfiniment la même à l'intérieur du pays. Le pouvoir d'achat de cette monnaie ne diminue pas seulement vis-à-vis des autres monnaies, il diminue par rapport aux objets qui se produisent et se vendent en deçà des frontières; il diminue, par rapport à la marchandise essentielle, le travail de l'homme.

Cette observation de M. Levy nous paraît parfaitement fondée. Il semble que la différence des changes, ou plus exactement la dépréciation monétaire, ne peut pas conférer un avantage durable au pays exportateur. Ce ne peut être qu'une situation transitoire.

M. Levy fait observer que le travail de l'homme est une des choses les plus lentes à se proportionner à la loi des valeurs. Dans les pays agricoles fermés, la transformation se fait assez lentement. “ En revanche, au Chili, pays tout de côtes, dont les communications avec l'étranger sont fréquentes, les fluctuations du change ont un contre-coup immédiat sur les prix à l'intérieur. Le blé, la terre, les salaires ont monté presque exacte-

ment dans la proportion où la valeur de la piastre chilienne exprimée en livres sterling s'est abaissée. „

Ces arguments tendent à prouver que ce n'est pas à la différence des valeurs monétaires qu'il faut attribuer l'avilissement du prix du blé.

La Russie fournit le tiers de l'importation française. Le prix du quintal de blé était de 23 francs à Paris en 1888 et en 1893, tandis que le rouble valait 2 francs en 1888 et 2.75 en 1893.

Les " allotments „ en Angleterre (1). — La concentration excessive de la propriété foncière en Angleterre a pour contrepartie un mouvement agraire intense. Plus d'une fois le gouvernement, les conservateurs eux-mêmes, ont cru devoir donner quelque satisfaction à ces revendications. De là est né en 1887 l'"act to facilitate the provisions of allotments for labouring classes. „

Ces allotments devaient être de simples terrains de culture, d'une étendue d'un acre au maximum, destinés à procurer aux ouvriers, par le travail agricole à leurs moments perdus, un supplément de ressources. Il n'était donc point question là d'habitations ouvrières, mais seulement de terres à cultiver.

Cette loi permettait l'expropriation, par les autorités sanitaires d'un district, de terres appartenant de préférence à de grands propriétaires, pour les louer à des ouvriers. Ce bill, proposé par le ministère Salisbury, ne souleva guère d'opposition chez les conservateurs. Les lords eux-mêmes lui furent favorables. Les frais devaient être si élevés, les formalités si compliquées, qu'il n'était pas difficile de prévoir que le bill resterait sans effet.

En 1893, M. Gladstone insère dans le " Parish councils bill „ certaines clauses relatives aux allotments modifiant la loi de 1887.

On connaît le sort du " Parish councils bill „. Voté par la Chambre des communes, amendé par les lords et reporté devant la Chambre des communes qui modifia ces amendements, réamendé par les lords, il fut finalement admis tel quel par les communes.

On a examiné à cette occasion les résultats du bill de 1887.

(1) *Pages in the History of Allotments*, by the Rev. J. Franc Wilkinson. Contemporary Review, April 1894.

Voici le nombre des allotments de moins d'un acre, détachés de cottages :

	1873	1886	1890
Angleterre :	242 542	348 872	441 024.

Il ressort d'un rapport de M. Channing que 56 bureaux de santé sur 518 ont mis l'acte à exécution. Quatre conseils de comté ont acquis 1207 acres dans 102 paroisses (sur 14761) en sept ans, et loué à 2891 tenanciers.

Dans 86 paroisses, le sol fut loué à l'amiable ; dans un, il fut acheté par contrainte. Depuis lors, d'après M. Fowler, il y a eu encore cinq ou six rapports au " Local Government Board „ et, dans un cas, emploi de moyens de contrainte.

On voit le peu de résultats de cet acte quand on les compare aux efforts d'un seul propriétaire : lord Carrington. " Dans toute l'Angleterre, dit celui-ci, le bill n'a produit qu'un huitième d'allotments de plus que moi, simple propriétaire. „

On objecte au principe de ce bill le petit nombre de demandes de terres qui se produisent. Mais il faut remarquer que bien peu de propriétaires donnent à leurs locataires les facilités offertes par lord Carrington. Celui-ci ne loue sa terre en allotments que 10 ou 15 p. c. plus cher qu'à un fermier ordinaire. D'ordinaire, la rente demandée est beaucoup plus élevée. Elle est triple de la rente des fermes. Dans une paroisse de l'East-Gloucester, à l'extrémité de la paroisse, il y a un terrain destiné aux allotments, au loyer de livres 6.10 l'acre, tandis que la terre voisine se loue une livre l'acre.

Il faut remarquer qu'un fait analogue se produit en Belgique. Un journal démocratique de Gand, le *Volk,* signalait, dans son numéro du 4 juin 1894, la cherté des terres louées aux ouvriers.

M. Wilkinson expose, en terminant, certaines conditions que devraient réunir les allotments : accès facile, grandeur raisonnable, qualité convenable de la terre. La procédure devrait être simplifiée et les délais raccourcis. Il faudrait surtout que la rente ne dépassât pas la valeur ordinaire des terres semblables du district.

On devrait faciliter l'établissement à la campagne de banques populaires et assurer au locataire, à la fin du bail, une compensation des améliorations apportées à la tenure.

Les fondements sociaux du droit public anglais (1). — A deux reprises en moins d'un siècle, l'Angleterre a formé l'idéal politique des nations du continent. On lui envia d'abord le régime constitutionnel; puis, vers le milieu de ce siècle, la décentralisation administrative, le *self government.*

En même temps, un mouvement tout contraire se produisait en Angleterre. Les bills successifs de réforme ébranlaient les fondements historiques de ce régime constitutionnel. La puissante construction du *self government* était emportée progressivement.

Ce sont, sur le continent et en Angleterre, les mêmes classes sociales, c'est-à-dire, les classes moyennes du commerce et de l'industrie, et puis la grande masse des travailleurs, qui ont amené les réformes.

Quelles ont été jusqu'ici les bases sociales de l'organisation politique en Angleterre? Telle est la question qu'étudie M. Conrad Bornhak.

L'examen de cette question l'amène au problème suivant : Comment conserver la continuité du développement historique, qui a pour condition le maintien de la *Gentry* possesseur du sol, tout en écartant par une réforme agraire les abus de l'organisation sociale, et en créant une classe moyenne rurale?

La constitution agraire a survécu aux bills de réforme et aux lois administratives.

La *Gentry* a dû renoncer à la toute-puissance politique; mais presque toute la propriété foncière est entre ses mains.

Les nouveaux facteurs politiques cherchent à user de leurs pouvoirs pour provoquer une réforme agraire. Ainsi fut-il fait lors de la révolution française, où les droits politiques nouveaux produisirent des manifestations sociales, comme l'abdication des droits féodaux.

En Angleterre, à cause, précisément, de la prépondérance de la *Gentry,* la question agraire a une importance politique exceptionnelle.

L'histoire de la propriété foncière en Angleterre a deux périodes bien marquées. L'une va jusqu'au XVIIe siècle, l'autre commence au XVIIe siècle, et a son plein développement au XVIIIe.

Déjà aux temps anglo-saxons, on trouve la communauté établie sur le territoire du seigneur. Il n'y avait une forte popu-

(1) ZEITSCHRIFT FUR DIE STAATSWISSENSCHAFT. *Die Sozialen Grundlagen des oeffentlichen Rechtes in England,* par Conrad Bornhak.

lation libre que sur les côtes entre la Tamise et l'Humber, où la colonisation danoise avait succédé aux Anglo-Saxons.

La conquête normande n'atteignit que les classes supérieures. La comparaison du Domesday book sous Édouard le Confesseur et sous Guillaume le Conquérant montre un très faible changement dans la répartition des classes. Avec la propriété, le seigneur avait l'autorité. Les hommes libres et les chevaliers restaient seuls, dans la centurie et le comté, soumis au pouvoir du lieutenant royal.

La dépendance personnelle disparut peu à peu, grâce à l'efflorescence des villes, à la peste noire qui diminua la main d'œuvre, et surtout grâce à l'influence de l'Église. On trouve, en 1617, le dernier exemple de servitude.

La propriété s'affranchit aussi progressivement. Sous Édouard IV, la justice, conformement à la politique de la maison d'York, reconnut l'hérédité du Copyhold, comme de la tenure libre.

Les corvées et services des tenanciers se transformèrent en rentes fixes en argent. Ces prestations étaient devenues sans objet depuis qu'à l'exploitation du domaine par des baillis avait succédé, au XIIIe et au XIVe siècle, le régime du fermage.

En même temps, l'autorité royale mettait des bornes à la puissance patrimoniale.

Depuis 1290, la création de nouveaux manoirs fut défendue. Les justices foncières cédèrent le pas aux institutions judiciaires de l'État : le jury et les juges de paix.

Depuis la conquête normande prévalait l'idée que toute possession relevait de la couronne. Cette théorie permit à l'État d'exiger des propriétaires fonciers des services administratifs. Le simple homme libre fut du jury, le propriétaire important remplit les fonctions de juge de paix. Plus tard, sous les Tudors, ils eurent à s'occuper des secours aux pauvres, de l'entretien des chemins, etc.

Différentes classes sociales s'étaient formées.

La *Nobility* comprenait les familles possédant le privilège de la pairie. La distinction entre la *Nobility* et la *Gentry* s'atténua sous les Stuarts, lorsque la pairie fut prodiguée moyennant finances.

La *Gentry,* formée à l'origine des vassaux d'importance secondaire et des sous-vassaux, devint peu à peu la classe des grands propriétaires fonciers.

En dessous de la *Gentry,* il y avait les simples hommes libres.

Les représentants des comtés et des villes étaient élus par tous les hommes libres ayant au moins 40 shillings de rente foncière. N'étaient éligibles que les propriétaires qui pouvaient être nommés juges de paix.

Les classes rurales, inférieures à la *Gentry*, qui, jointes à la population commerçante et industrielle des villes, formaient la classe moyenne, acquirent une grande importance. La sécularisation des biens d'église, la divisibilité des fiefs, la liberté de tester, l'élévation de la rente foncière augmentèrent beaucoup le nombre de ces propriétaires. Au XVIIe siècle, il y en avait environ 170 000 avec un revenu moyen de 60 à 70 livres. Dans les luttes du XVIIe siècle, cette classe assura le triomphe du parlement.

La crise constitutionnelle du XVIIe siècle n'était que politique ; elle cessa par la défaite de la royauté. La société s'empara du pouvoir qui fut exercé par la classe composant presque exclusivement le parlement : la *Gentry*. La propriété foncière acquit donc une importance plus considérable encore que par le passé. Au XVIIIe siècle se produit un mouvement de concentration de la propriété, qui élimine presque complètement la classe moyenne rurale. Les riches industriels ou commerçants des villes, désireux de faire partie de la classe dominante, acquièrent de grands domaines ruraux.

La *Gentry* s'efforce d'agrandir et d'assurer la stabilité de ses possessions.

Contrairement aux tendances de la législation des Tudors, au XVIIe et au XVIIIe siècle, l'institution des *Entails* rendit possibles les fidéicommis.

Peu à peu, la *Yeomanry* fut complètement expropriée. Il n'y eut plus dans les campagnes anglaises que des grands propriétaires et des fermiers.

Ce mouvement agraire est la cause de la situation actuelle. Cinq cents personnes possèdent 1/5 du sol. Les 4/5 du reste appartiennent à 5000 personnes, 1/5 à 100 000 autres.

On trouve, au contraire, en France, dix millions de propriétaires, et en Prusse, malgré les grands domaines de l'est, 2 1/2 millions.

Le trait caractéristique de l'organisation agraire de l'Angleterre est donc un contraste absolu entre possesseurs et non possesseurs du sol. En ce siècle, l'omnipotence de la *Gentry* a été brisée par l'introduction d'un droit de suffrage presque universel. De plus, en beaucoup de domaines, les anciens administrateurs locaux ont été remplacés par des délégations des contribuables, qui établissent un fonctionnariat salarié.

Avec les progrès des éléments radicaux, la question même d'une réforme agraire devient brûlante. Deux tendances se manifestent à cet égard. Les modérés se contenteraient de la suppression des entraves à la propriété : primogéniture, entails, et du rétablissement d'une classe moyenne rurale, en assurant une plus grande stabilité à la possession du fermier.

Les radicaux réclament la nationalisation du sol. Sans cela, l'aristocratie trouvera le moyen de conserver ses latifonds ; le fermier sera rapidement exproprié comme l'ont été les *Yeomen*.

Il est à remarquer que c'est la propriété rurale qui est surtout attaquée en Angleterre, tandis qu'en Allemagne on s'en prend plutôt à la spéculation sur les terrains des villes et les habitations.

On se trouve donc en Angleterre devant le problème que nous indiquions au début de cette analyse : Réformer l'organisation agraire tout en conservant la continuité du développement historique.

D'après l'auteur, la réforme d'Hardenberg aurait, en Prusse, résolu d'une manière satisfaisante un problème analogue.

Mais, ce que la royauté absolue a pu faire en Prusse, le parlement pourra-t-il le réaliser en Angleterre ?

ALBERT JOLY.

Bruxelles. — Imp. Polleunis et Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

CHARCOT

ET

SON INFLUENCE SUR L'OPINION PUBLIQUE

Fin (1)

Nous entrons ici en plein dans la question épineuse des localisations cérébrales. Elle a été traitée plusieurs fois par Charcot, mais en particulier dans un travail fait en collaboration avec Pîtres.

Charcot fait bon marché, quand il s'agit de l'homme, de tous les résultats purement physiologiques obtenus sur les animaux.

Son opinion sur ce point s'est accentuée de plus en plus. Au début il est assez réservé. « Le résultat d'expériences sur les animaux, dit-il en 1879, ne saurait être appliqué sans contrôle à la pathologie humaine (2). »

Il est déjà plus explicite en 1880, quoique alors il recherche encore un point d'appui chez les mammifères supérieurs. « On sait depuis longtemps, fait-il remarquer

(1) Voir la Revue des quest. scient., juillet 1894, pp. 230 et suiv.

(2) J.-M. Charcot et A. Pîtres. *Nouvelle contribution à l'étude des localisations motrices de l'écorce des hémisphères du cerveau.* Appendice à l'ouvrage de Ferrier, *De la local. des malad. cérébr.*, p. 220.

dans ses *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau*, que les troubles moteurs produits chez la plupart des animaux par la destruction des diverses parties de l'encéphale, du cerveau en particulier, s'éloignent, d'une façon générale, considérablement de ceux qui se manifestent chez l'homme, en conséquence des lésions que la maladie détermine dans les parties correspondantes.

» Dans l'interprétation de ces faits expérimentaux, et dans leur application à la pathologie humaine, il convient de tenir compte, entre autres circonstances, de l'espèce plus ou moins inférieure de l'animal, de son âge plus ou moins avancé. Ainsi l'ablation de tout un hémisphère cérébral, chez un pigeon, et à plus forte raison chez un reptile, ne produit pas de trouble moteur qu'on puisse comparer à une hémiplégie. Les choses se passent à peu près de la même façon chez le lapin. Une faiblesse à peine accentuée dans les membres d'un côté du corps, chez cet animal, est la seule conséquence d'une pareille lésion ; la station et le saut sont encore possibles, alors que le cerveau tout entier a été détruit, pourvu, toutefois, que la protubérance demeure intacte. Chez le chien, les résultats sont déjà très notablement différents. Si je m'en rapporte même aux dernières expériences faites, dans le laboratoire de M. Vulpian, par MM. Carville et Duret, les accidents qui, chez cet animal, succèdent à l'ablation méthodique des diverses parties du cerveau, se rapprocheraient beaucoup de ceux qu'on observe chez l'homme, dans les cas de lésions au foyer des hémisphères cérébraux.

» Il est au moins très vraisemblable que ce rapprochement serait plus complet et plus manifeste encore si l'expérimentation portait sur le singe (1). »

On fit porter l'expérimentation sur le singe. Le respect de Charcot pour les expérimentateurs sur les animaux n'en fut guère accru. « Vous remarquerez, dit-il en 1883, que

(1) *Œuvres complètes*, IV, p. 149.

nous faisons abstraction, dans cet exposé, des données de l'expérimentation faite sur les animaux, relativement à la sphère visuelle, parce qu'il n'existe pour le moment que contradiction parmi les auteurs qui se sont occupés de la sphère visuelle chez les animaux, voire même chez le singe; il nous faudrait encore faire la preuve, et déterminer si ces résultats sont véritablement applicables à l'homme (1). »

Et ce n'est pas seulement des localisations sensitives qu'il parle ainsi; c'est aussi des localisations motrices. Dès la première leçon qu'il donne pour inaugurer la nouvelle chaire de clinique des maladies du système nerveux, il se montre fort dédaigneux à l'égard des physiologistes et leur oppose la supériorité des résultats obtenus par la pathologie dans le domaine de la motricité. « Vous n'ignorez pas, dit-il à ses auditeurs, que, sur cette question des localisations cérébrales, le désarroi est pour le moment dans le camp des expérimentateurs, les uns niant formellement ce que les autres affirment avec non moins d'autorité. A ces débats nous assistons, nous autres pathologistes, non pas certes avec indifférence, mais tout au moins avec calme; nous attendrons avec patience que l'accord se fasse.

» C'est qu'en effet les moyens de recherche qui nous appartiennent en propre nous ont mis désormais en possession d'un certain nombre de faits fondamentaux, relatifs à l'homme, contre lesquels les données fournies par la vivisection ne sauraient jamais prévaloir. Ainsi nous savons, de science certaine, que la lésion destructive du faisceau pyramidal, dans son trajet capsulaire, produit l'hémiplégie permanente vulgaire; que les lésions destructives de l'extrémité postérieure de la capsule interne produisent le syndrome hémianesthésie cérébrale; pour ce qui est maintenant de l'écorce des hémisphères, on ne discute plus

(1) *Ibid.*, III, p. 173.

guère aujourd'hui sur le rôle pathologique de la circonvolution de Broca. On sait que la destruction des circonvolutions de la zone dite motrice produit, si elle est générale, l'hémiplégie complète, ou, au contraire, seulement une monoplégie, si la lésion se circonscrit dans telle ou telle région secondaire. Aux lésions irritatives de ces mêmes régions se rattachent les phénomènes de l'épilepsie partielle. Sans doute ces faits de localisation ne fournissent pas encore les éléments d'une doctrine arrêtée concernant le rôle physiologique de diverses régions cérébrales. Mais, tels qu'ils sont, ils représentent comme autant de points de repère qui dirigent le clinicien dans la difficile recherche du diagnostic (1). »

Le passage que nous venons de citer est très important pour nous. Il ne contient pas seulement l'appréciation un peu hautaine professée par Charcot à l'endroit des physiologistes expérimentateurs. Charcot y fait aussi le résumé des conquêtes réalisées par la pathologie dans la question qui nous occupe actuellement, celle des localisations de l'écorce cérébrale.

La pathologie a donc reconnu l'existence d'une zone motrice ; la destruction de cette zone entraîne l'hémiplégie, la destruction d'une partie seulement de cette zone détermine la paralysie d'un des organes moteurs du corps. Dans un autre travail de Charcot, la relation entre les différentes parties de la zone motrice et chacun des organes moteurs est assignée d'une manière plus précise.

Si le lecteur se le rappelle, nous cherchions où aboutissaient dans l'écorce cérébrale les nerfs moteurs du bras. D'après Charcot, ce serait au tiers moyen de la circonvolution frontale ascendante, c'est-à-dire de la circonvolution frontale qui longe le sillon de Rolando.

Une autre localisation, « qu'on ne discute plus guère aujourd'hui », d'après le professeur de la Salpêtrière, c'est

(1) *Œuvres complètes*, III, p. 13.

celle de la circonvolution de Broca, c'est-à-dire de la troisième circonvolution frontale. C'est là qu'on met le centre nerveux de la parole articulée ; la lésion de ce centre entraîne l'aphémie, ou, comme on dit plus communément à cette heure, l'aphasie.

Charcot n'a pas fait que constater les progrès faits par la pathologie dans la résolution de la question des localisations corticales. Il y a puissamment aidé pour sa part, et si nous écrivions spécialement pour des médecins, ce serait ici le lieu de faire le résumé des observations personnelles consignées dans ses leçons. Mais trop de détails seraient hors de saison dans un article destiné aux profanes. Qu'on nous permette cependant d'en citer un seul. Dans tout le cours de la question des localisations, nous avons pris pour exemple les mouvements du bras. Or c'est précisément Charcot qui a déterminé le centre cortical des mouvements des membres supérieurs généralement accepté par les pathologistes.

Charcot, nous l'avons vu, exaltait fort la pathologie. On pourrait se demander si les méthodes pathologiques pour les localisations corticales contrastent réellement, par la certitude de leurs résultats, avec les méthodes physiologiques, si fort maltraitées par notre auteur. On peut voir dans le passage même que nous avons cité (1) une différence assez sensible de ton chez le maître de la Salpêtrière lorsque son affirmation porte sur la substance blanche du cerveau, sur la capsule interne par exemple, et lorsqu'elle a pour objet la substance grise, représentée ici par la portion corticale.

Quand il s'agit de la capsule interne, l'affirmation est catégorique, absolue : *nous savons de science certaine.* Mais Charcot vient-il à parler des circonvolutions cérébrales, le ton baisse : *on ne discute plus guère aujourd'hui.* Il répète bien qu'*on sait*, mais *la science certaine* fait défaut après *l'on sait.*

(1) Page 355.

Dans une occasion, Charcot a lui-même contribué à empêcher la transformation de théories pathologiques en *principes arrêtés*. Il s'agit précisément de la circonvolution de Broca, de celle que tous les pathologistes citent comme réunissant la plus grande proportion de faits favorables à une localisation bien déterminée. Et, coïncidence singulière, Broca lui-même a concouru comme témoin à rehausser l'importance de cette exception à la loi qu'il avait énoncée.

Charcot était encore jeune, c'était en 1863. Chef de clinique depuis un an, il n'avait pas encore inauguré sa carrière professorale. Cette première année ne s'était pas passée sans observations intéressantes, on va le voir.

Le docteur Auburtin avait lancé dans la *Gazette hebdomadaire* cette espèce de défi : « Pour mon compte, je suis prêt à considérer comme complètement erroné ce point de physiologie, que le centre cérébral qui préside aux mouvements de coordination de la parole a son siège dans les lobes antérieurs du cerveau, si l'on peut produire une seule observation relative à un malade qui, ayant été privé de l'usage de la parole, ait présenté les lobes antérieurs dans un état d'intégrité complet en les examinant par circonvolutions. »

Charcot releva le gant. Voici l'observation dont il envoie la description à la *Gazette hebdomadaire*. « Il s'agit d'une femme âgée de quarante-sept ans, frappée subitement d'apoplexie il y a huit mois environ, et devenue, par suite, à la fois hémiplégique et aphémique... Chez cette femme, le langage articulé n'était plus représenté que par le monosyllabe *ta*, qu'elle répétait habituellement très rapidement, très distinctement, et quatre ou cinq fois de suite *(ta ta ta ta)*, toutes les fois qu'elle s'efforçait soit de répondre à une question qui lui avait été adressée, soit de communiquer ses propres idées. La langue, d'ailleurs, était libre; la malade pouvait la tirer hors de sa bouche, et la mouvoir avec facilité à droite, à gauche, et, en un

mot, dans toutes les directions qu'on lui indiquait... L'intelligence était certainement conservée, au moins pour une bonne partie. En effet, à l'aide de certains gestes qu'elle exécutait avec le bras et la main gauches, cette malheureuse infirme parvenait à faire connaître aux personnes du service ses moindres besoins, à spécifier, par exemple, le genre d'aliment qu'elle désirait obtenir. Le jour de son entrée à l'hospice, entre autres, elle put, grâce à une mimique très animée, nous faire comprendre que déjà, à une autre époque, elle avait séjourné à la Salpêtrière dans une salle autre que celle qu'elle occupait actuellement, et indiquer enfin qu'elle reconnaissait, pour les y avoir vues, plusieurs des personnes qui l'entouraient, toutes choses qui furent reconnues parfaitement exactes. La malade, qui, pendant les deux derniers mois de sa vie, avait présenté tous les symptômes de la néphrite albumineuse, succomba tout à coup à la suite de convulsions urémiques.

» L'examen de l'encéphale fut fait avec le plus grand soin en présence de M. le docteur Broca et de M. Cornil, interne du service. Il ne sera question que de l'hémisphère cérébral gauche qui seul présentait des altérations. Sur cet hémisphère, une large plaque de ramollissement jaune occupait le fond de la scissure de Sylvius et son bord postérieur.... *Les trois circonvolutions frontales antéro-postérieures, désignées sous les noms de première, deuxième et troisième* (1) *circonvolutions frontales, furent examinées dans toute leur étendue une à une et avec la plus grande attention. Ces diverses circonvolutions ne présentèrent à l'œil nu aucune altération appréciable, soit dans le volume, soit dans la couleur ou la consistance.* Elles étaient d'ailleurs séparées du foyer de ramollissement par des parties de substance nerveuse qui parurent être à l'état sain. La pièce anatomique a été mise sous les yeux des

(1) La circonvolution de Broca.

membres de la Société de biologie, qui ont constaté toutes les particularités qui viennent d'être indiquées (1). »

Et dans sa seconde réponse au docteur Auburtin, il ajoute : « Sans aucun doute, cette observation se trouve être en opposition formelle avec la plupart de celles qu'a rassemblées M. le docteur Auburtin. Mais pourquoi ne céderai-je pas à mon tour à la tentation de rappeler qu'il convient parfois de peser les observations, non de les compter ? On prétend localiser une faculté dans un point déterminé de l'encéphale à l'aide des données combinées de la clinique et de la nécroscopie. J'ai le droit d'exiger que le rapport qu'on cherche à établir entre le trouble fonctionnel et la lésion d'organe soit démontré être un rapport constant ; de quel poids dès lors n'est pas, dans une question ainsi posée, une observation contradictoire, fût-elle même complètement isolée (2) ? »

On reconnaît ici la fougue du jeune docteur qui cherche à se frayer un chemin et à se faire un nom. Le langage du professeur, vingt ans après, est plus rassis. Il s'est réconcilié avec la circonvolution de Broca. Les coïncidences favorables s'étaient multipliées. On ne pouvait y voir l'effet du seul hasard, et en présence d'un cas d'aphasie on était autorisé à diagnostiquer avec une grande probabilité une lésion dans la troisième circonvolution frontale gauche.

Il restait cependant quelque chose de très vrai dans l'affirmation du jeune docteur de 1863. Même en 1890, le grave professeur de la Salpêtrière ne semble pas avoir trouvé de défaut à cette observation recueillie dans sa jeunesse, car il l'a laissé publier dans ses *Œuvres complètes*. Et à moins de manquer à la logique, il ne pouvait nier le principe qu'il proclamait alors, que pour localiser une faculté dans un point déterminé de l'encéphale, il faut que

(1) *Œuvres complètes*, IX, p. 149.
(2) *Ibid.*, IX, p. 153.

le rapport entre le trouble fonctionnel et la lésion d'organe soit démontré être constant.

Le tout est de déterminer jusqu'où doit aller cette constance. Ne peut-elle supporter aucune exception, comme le prétendait si vivement le jeune docteur ? Peut-elle s'allier avec la présence bien constatée de cas défavorables, comme devait le supposer, bien qu'il ne le dise pas explicitement, le professeur de la Salpêtrière, qui ne pouvait ni avoir oublié son ancienne dispute avec Auburtin ni ignorer les observations plus récentes d'aphasie sans lésion de la circonvolution de Broca?

Comme nous l'avons déjà dit, il y a longtemps, dans cette *Revue* même (1), la position prise au début par les localisateurs correspondait bien à l'idée première de Charcot. La localisation d'après eux consistait dans une connexion *nécessaire* entre telle circonvolution et tel organe du corps. Toute lésion de la circonvolution entraînait fatalement la perte du mouvement ou de la sensibilité dans cet organe, comme la lésion du nerf brachial entraîne la paralysie des doigts. Une telle théorie excluait évidemment toute exception.

Toutefois nous ne croyons pas que le cas apporté par le jeune docteur, ni nombre d'autres cas semblables où il n'y avait pas, il est vrai, de lésion de la circonvolution de Broca, mais où des régions voisines, celles connues sous le nom d'*insula* de Reil, montraient des traces manifestes de dégénérescence, fussent de nature à forcer les partisans des connexions nécessaires dans leurs derniers retranchements.

Il n'y a pas plus de ressemblance parfaite entre les divers cerveaux qu'il n'y en a entre les différents visages, et l'on comprend que les sillons de l'écorce grise qui donnent lieu aux circonvolutions se portent ici un peu plus à droite, là un peu plus à gauche, et ainsi ce qui appartient

(1) Rev. des quest. scient., tome XI, p. 639.

normalement à une circonvolution pourra sembler appartenir à une circonvolution voisine.

Mais ce n'est pas de ces petits écarts qu'il s'agit dans la controverse des localisations cérébrales. Il existe des divergences profondes dans les résultats obtenus. Plus haut, nous avons entendu Charcot lui-même nous dire que le pigeon, le lapin exécutaient encore, après l'ablation de toute l'écorce grise, des mouvements localisés, dit-on, chez le chien dans des circonvolutions tout à fait déterminées. Le cerveau ne se comporte donc pas de la même manière chez des animaux différents.

D'autre part, d'après les circonstances, les fonctions du cerveau semblent varier chez le même animal. Si on fait l'extirpation de certaines circonvolutions présidant, au témoignage des localisateurs, à l'exécution de certains mouvements, on voit ces mouvements reparaître après un certain intervalle de temps; comment? pourquoi? Les localisateurs ne le disent pas; ils se sont contentés, prétendent leurs adversaires, de baptiser le phénomène et de répondre par le mot de *suppléance* aux questions des indiscrets.

Si nous ne nous trompons, toutes ces querelles proviennent de ce qu'on ne fait pas assez le partage des actions réflexes et des actions psychiques. Sans vouloir indiquer la limite exacte qui sépare ces deux genres de manifestations de l'activité animale, il existe cependant dans beaucoup de cas des indications manifestes qui ne permettent pas la confusion.

A quelque école qu'on appartienne, la contraction de la pupille sous l'action de la lumière apparaîtra comme une action réflexe. Personne ne la qualifie de psychique.

Au contraire, observez un chat s'approchant d'un miroir. Il y voit un autre chat, fidèle reproduction de lui-même. Ce compagnon, il faut qu'il aille faire connaissance avec lui et lui rendre les devoirs de politesse qu'on échange entre félins. Il étend une patte, son sosie fait de même; mais quoi! les deux pattes sont à peu près l'une contre

l'autre, un bien faible intervalle les sépare, mais impossible d'approcher plus près, de se toucher réellement.

Mon chat finit cependant par comprendre. « Que je suis bête, dit-il ; mon ami est de l'autre côté de cette plaque ; ce n'est pas la première fois que je constate l'existence de plaques très dures, mais qui laissent passer l'image des objets situés derrière elles. Faisons le tour. » Il se met en marche, son ami aussi. Ils vont donc tomber dans les bras l'un de l'autre ? — Point. Personne derrière la glace. Le chat revient devant, retourne derrière ; mais on se lasse de tout à la fin, et le matou s'en va tout songeur, se disant avec le chansonnier : « *Expliquez ça, si vous pouvez.* »

Cette succession d'actes si spontanée, si admirablement adaptée aux circonstances si variables qui peuvent se présenter porte chez tous les physiologistes le nom de psychique. Une mécanique suffit à expliquer l'acte réflexe, mais on se demande comment on construirait un automate agissant comme le fait notre chat.

La pupille a beau se dilater ou se contracter suivant les différentes intensités de la lumière, nul ne sera tenté de lui attribuer l'intelligence. Mais quand le fabuliste, pour les actes psychiques, fait raisonner les animaux comme des hommes, on ne crie pas à l'invraisemblance. Et, en réalité, cette espèce d'actions s'expliquerait facilement par l'intelligence, si les animaux dans d'autres circonstances ne méritaient pas à si bon droit leur titre vulgaire de bêtes par leur peu d'aptitude à se tirer d'embarras vis-à-vis de ce qu'on peut à peine appeler une difficulté. Qu'il y ait du mystère dans ce contraste d'ineptie et d'habileté que présente l'animal, je ne le conteste pas ; mais le fait est là, et personne ne déniera à l'animal une spontanéité que nous ne concevons pas pouvoir être réalisée par un mécanisme aussi habilement combiné qu'on le suppose.

Dans une machine, tout est fatal et tout est ordonné pour produire un mouvement déterminé si telle condition est posée. Mais si cette condition n'est pas posée, ou si

cette condition vient à se modifier, la machine n'agit pas et est incapable de s'accommoder par elle-même à de nouvelles circonstances, lors même qu'une modification de mouvement serait souverainement utile pour la fin pour laquelle elle est construite. On n'apprendra jamais à une machine à se détourner d'un homme de peur de l'écraser, comme le fait le cheval.

Cette fatalité se montre également dans les actes réflexes. Aussi l'acte réflexe dépend uniquement de la nature de l'organe et de la nature de l'excitation. Quand les mêmes organes et les mêmes excitations sont en jeu, l'acte réflexe est invariable pour toutes les espèces animales. La pupille de tous les vertébrés se contracte par la lumière. L'acte instinctif varie, lui, avec l'espèce. La vue de l'herbe attire l'herbivore; elle laisse complètement indifférent le carnivore.

L'acte réflexe n'a qu'une seule alternative : ou bien se poser quand certaines circonstances déterminées sont réalisées, ou bien ne pas se poser si ces circonstances ne se réalisent pas. L'acte instinctif se modifie avec les circonstances, comme si l'animal avait conscience d'une fin à obtenir.

On obtient, j'en conviens, de très beaux effets avec une grenouille décapitée. Jetez ce tronc sans tête à l'eau : il se mettra à nager. Il ira jusqu'au bout du bassin, mais dès qu'il aura rencontré la paroi, il ne fléchira ni à droite ni à gauche et ne cherchera pas à tourner l'obstacle. Essayez au contraire avec une grenouille munie de sa tête. Si les parois offrent quelque part une issue possible, soyez bien sûr que votre grenouille vous échappera. Cette adaptation des actes psychiques aux variations des circonstances, vous la trouvez partout. Amputez une patte de devant à un chien : il saura maintenir son équilibre et s'habituera vite à sauter d'une manière très habile avec la seule patte antérieure qui lui reste. Un oiseau qui fait son nid n'est pas tellement exclusif qu'il ne prenne des chiffons de laine quand les brins de paille viennent à manquer.

Revenons maintenant sur nos pas. Deux choses nous avaient semblé étranges dans le cerveau : la première, c'est que le cerveau ne semblait pas se comporter de la même manière chez tous les vertébrés ; la seconde, c'est que la circonvolution assignée à tel mouvement venant à faire défaut, ce mouvement, au bout d'un temps plus ou moins long, apparaissait de nouveau.

Après l'analyse que nous venons de donner des actes psychiques, ces deux propriétés du cerveau, au lieu de nous étonner, doivent plutôt nous sembler en parfait accord avec la destination de cet organe. C'est le cerveau qui concourt à la production des actes psychiques. Si, vis-à-vis d'une excitation donnée, le cerveau réagissait partout de la même manière, les actions psychiques chez toutes les espèces animales seraient les mêmes, et une herbe tendre et fraîche aurait la même attraction pour un carnivore que pour un herbivore.

D'un autre côté, si à la suite d'une lésion quelconque l'animal devenait incapable de réagir sur son cerveau d'une autre façon qu'il ne le fait à l'état normal, un pauvre chien dont une patte serait cassée en serait réduit à se traîner misérablement, ou plutôt à faire des chutes continuelles du côté infirme, tandis que nous le voyons se tirer d'affaire encore assez lestement.

Ce n'est donc pas une hypothèse arbitraire que de supposer une suppléance dans les fonctions cérébrales. Rien d'ailleurs dans la structure du cerveau ne s'oppose à cette suppléance. L'animal meut ordinairement telle patte en agissant sur telle circonvolution. On lui enlève cette circonvolution. Pour que la suppléance fût impossible, il faudrait que les fibres motrices de la patte considérée n'eussent plus aucune communication même indirecte avec les autres portions de l'écorce cérébrale. C'est le contraire qui est vrai.

Les communications entre la substance blanche et la substance grise par l'intermédiaire des prolongements

cylindraxiles et protoplasmatiques des cellules sont tellement multipliées qu'il est même difficile d'expliquer pourquoi, en agissant sur une circonvolution quelconque, on ne met pas en branle tout l'organisme. La constitution intime du cerveau se prête donc parfaitement à la suppléance.

Ce n'est pas à dire toutefois que la suppléance se manifestera toujours immédiatement. Pour passer du fonctionnement normal à ce nouveau mode d'action, des tâtonnements seront nécessaires. Privé du bras droit, avec lequel il est habitué d'écrire, l'homme ne sera pas à même d'utiliser immédiatement pour cet office son bras gauche. Habitué à se servir de la troisième circonvolution frontale gauche pour la parole articulée, il ne pourra pas non plus utiliser immédiatement la circonvolution frontale ascendante, ou une quelconque des circonvolutions temporales ou pariétales. Bien plus, à supposer que, par l'effet de l'âge ou de la maladie, son intelligence ou sa volonté aient perdu leur ressort habituel, cette nouvelle éducation du cerveau pourra devenir impossible. Un vieillard apoplectique paralysé du côté droit ne se sent généralement plus assez de résolution pour entreprendre l'éducation de sa main gauche et préfère se servir d'un secrétaire s'il a quelque lettre à écrire. De même certains aphasiques pourront ne plus avoir assez d'énergie pour mettre en branle une nouvelle circonvolution, quand la troisième circonvolution gauche leur fera défaut.

Il y a donc d'après nous des liaisons *normales* entre telle circonvolution et tel organe périphérique, mais ces liaisons ne sont pas toujours *essentielles et nécessaires,* de manière à exclure la possibilité de toute suppléance. En tant que le jeune chef de clinique de la Salpêtrière combattait l'opinion d'Auburtin, qui affirmait l'existence d'un rapport essentiel et nécessaire, il avait raison de dire qu'une seule exception était de nature à ruiner la théorie des localisations. Mais s'il s'agit seulement d'une liaison

normale, habituelle, la suppléance devient possible, et c'est la simple majorité des cas qui décidera quelle est la circonvolution à laquelle on devra attribuer normalement la fonction. En restreignant ainsi le sens du mot *localisation,* Charcot pouvait, dans son enseignement officiel, considérer la circonvolution de Broca comme le siège de la parole articulée, sans avoir à renier les opinions de sa jeunesse.

Charcot, par ses recherches pathologiques sur le système nerveux, s'est acquis une autorité justement respectée auprès des philosophes qui aiment à s'éclairer des lumières de la science pour résoudre les problèmes psychologiques. Mais il est un domaine qui est propre au professeur de la Salpêtrière et qui a fait pénétrer son nom dans les masses mêmes du vulgaire le moins initié aux études scientifiques. Citer le nom de Charcot, c'est évoquer du même coup l'image de l'hystérie et de l'hypnotisme. L'élan qu'il a imprimé est tel qu'il n'est personne actuellement qui ne parle de phénomènes hypnotiques, et malgré l'importance du sujet, on ne nous pardonnerait pas d'être long et prolixe en une matière rebattue à satiété par tous les organes de la presse.

L'hystérie a été connue de tout temps, au moins dans les pays civilisés. Les femmes sauvages semblent moins sujettes aux *vapeurs* et aux crises nerveuses. Les rudes labeurs, l'état de sujétion, les mauvais traitements, la lourde domination de leurs seigneurs et maîtres, leur laissent peu de liberté et peu de loisirs pour se livrer aux crises d'une affection amie de l'indolence et de l'oisiveté.

Paris, au contraire, avec toutes les facilités qu'il prête aux entraînements des sens, offre un milieu tout à fait favorable au plein développement des maladies nerveuses. Aussi la Salpêtrière ne manqua jamais de pensionnaires hystériques, et les médecins qui s'y succédèrent eurent l'occasion d'assister souvent à des scènes très étranges.

L'hystérique n'est d'elle-même ni une aliénée, ni une épileptique ; mais les symptômes de l'hystérie peuvent souvent être confondus avec ceux de l'aliénation mentale et de l'épilepsie. Toutes les catégories d'affections étaient autrefois un peu mêlées dans le vaste hôpital parisien ; et le médecin qui passait sans transition d'un genre de maladie à un autre risquait fort d'avoir des idées aussi mêlées que les affections objets de ses soins.

Aussi les grands progrès de Charcot dans la détermination des caractères de l'hystérie datent du moment où des salles spéciales furent consacrées aux épileptiques et aux hystériques.

Les avantages de cette disposition étaient évidents. N'ayant plus affaire dans les mêmes salles qu'aux hystériques et aux épileptiques, le médecin était mieux à même de saisir les caractères différentiels de ces deux maladies, fort aisées à confondre entre elles dans certaines de leurs crises quand elles ne sont pas en présence l'une de l'autre. C'est ainsi que deux figures réputées fort ressemblantes, quand on les a rencontrées dans des lieux différents, présentent une foule de traits distinctifs, quand on a l'occasion de pouvoir les regarder simultanément.

D'autre part, la présence de plusieurs hystériques vivant côte à côte offrait aussi une grande utilité. L'hystérie est un mal protéiforme ; mais, sous une forme variable, il y a cependant un fond commun. Certains phénomènes s'accusent plus chez certains sujets que chez d'autres. Un détail qui échapperait ou ne semblerait avoir aucune importance dans telle malade, se développe considérablement chez une autre et acquiert comme symptôme une valeur dont on ne se serait pas douté.

Le hasard ensuite, car le hasard a toujours présidé aux grandes découvertes, a plus de chance d'agir et de se manifester dans des réunions nombreuses que dans des cas isolés.

Le hasard ne fait pas, il est vrai, de distinction de per-

sonnes et est prêt à favoriser l'ignorant aussi bien que l'homme de génie. Mais de même que celui qui a une grande acuité visuelle a plus de chance de remarquer une pièce de monnaie tombée accidentellement sur le chemin, de même aussi un esprit observateur trouvera une infinité de points à noter là où d'autres ne verront rien. Chez Charcot, l'esprit d'observation était porté au plus haut point ; sa curiosité n'était jamais satisfaite, et s'il rencontrait quelque chose d'inexpliqué, il n'abandonnait point ses recherches avant d'avoir la clef du mystère.

Que le monde médical soit redevable à Charcot de precieuses indications sur la marche et la thérapeutique de l'hystérie, nul doute là-dessus ; mais ce qui nous intéresse principalement, c'est qu'il ait fait tomber dans le domaine public la connaissance de cet état singulier si propre à jeter des clartés nouvelles sur la nature du composé humain.

Sans doute, avant Charcot, le vulgaire lui-même s'était déjà préoccupé de l'hystérie. Les crises extraordinaires provoquées par cette maladie devaient frapper l'imagination des esprits les moins observateurs, et souvent le peuple en resta si émerveillé qu'il transforma en sorcières de pauvres femmes n'ayant d'autre tort que d'avoir un système nerveux trop excitable.

Le public intelligent lui-même n'avait que des notions vagues sur les manifestations hystériques. Il connaissait quelques phénomènes isolés plus frappants que les autres, mais sans aucun lien, sans aucune connexion naturelle. Grâce à Charcot, des notions scientifiques sur cette maladie plus étrange qu'extraordinaire commencèrent à se vulgariser.

Vers 1878, le nom de la Salpêtrière envahit les revues de vulgarisation et les journaux quotidiens eux-mêmes. On parla partout des conférences données dans cet établissement par un médecin déjà en renom à un auditoire où les profanes rivalisaient de zèle et d'attention avec les initiés.

C'est qu'il s'y passait des choses bien capables d'éveiller la curiosité publique. Le professeur y montrait des sujets doués de propriétés peu communes. Ces personnes avaient conservé le sens du toucher au point de manier avec grande dextérité les aiguilles les plus fines, et cependant on pouvait piquer, transpercer même, sans provoquer aucune douleur, ces mêmes organes où la sensibilité au tact était si exquise.

Parfaitement éveillées d'abord, elles s'endormaient subitement aux coups d'un tam-tam qui aurait réveillé le dormeur le plus obstiné, et ce nouvel état présentait de rares particularités. Loin de tomber de sommeil, elles restaient debout sans aucune tendance à chanceler, leurs paupières ne s'abaissaient pas, et ces dormeurs d'un nouveau genre conservaient indéfiniment, comme des mannequins articulés, les attitudes qu'on leur imprimait. D'autres fois on produisait dans leurs membres, par un simple attouchement, des contractures énergiques, et la violence la plus extrême parvenait seule à étendre leurs bras fléchis ou à ouvrir leurs poings fermés.

En dépit du sommeil, la vue, l'ouïe restaient accessibles aux impressions extérieures. Les ordres qu'on leur donnait étaient perçus, compris et exécutés, et elles allaient là où on leur ordonnait, sans trébucher contre les obstacles placés sur leur chemin.

Plus tard des faits plus curieux encore se produisirent.

On avait remarqué chez les malades ordinaires que la sensibilité perdue reparaissait par l'application des métaux et des aimants. C'est ainsi, par exemple, qu'on parvenait à avoir raison de la surdité, lorsqu'elle avait envahi l'une des deux oreilles. Pour juger du rétablissement de l'acuité auditive dans l'oreille primitivement sourde, Gellé se servait d'un instrument où l'oreille malade était comparée à l'oreille saine. Il ne fut pas peu étonné de constater que non seulement la sensibilité de la première oreille atteignait peu à peu celle de la seconde, mais finissait par la

surpasser. Résultat très consolant, si cette inversion avait été due uniquement au progrès de l'acuité dans l'oreille malade ; mais, malheureusement, si celle-ci semblait entendre mieux, c'est que l'autre avait peu à peu perdu de son acuité et, de sensible qu'elle était, était devenue sourde. L'application des métaux établissait un balancement entre les deux organes symétriques ; ce que l'une gagnait, l'autre le perdait, et la guérison se réduisait à un simple *transfert*.

Plus tard, on fit mieux, mais cela ne nous importe guère ici. Les transferts de Gellé, Charcot les faisait apparaître à volonté sur ses sujets hystériques, et pour tous les genres de sensibilité. Le bras droit était, par exemple, insensible à la douleur, on pouvait le percer d'outre en outre sans provoquer la moindre contraction dans la figure. Venait-on à appliquer sur ce bras droit un aimant, peu à peu la sensibilité se rétablissait, mais c'était au détriment du bras gauche qui devenait *analgésié*.

Les magnétiseurs avaient des séances plus brillantes que celles de Charcot. Des sujets bien exercés y lisaient avec un bandeau sur les yeux ou à l'intérieur de boîtes complètement fermées. Mais il y avait une grande différence entre les deux genres de représentation. Les magnétiseurs avaient complètement discrédité le magnétisme. Charcot força le monde savant à sortir du dédain qu'il professait pour des manifestations fortement suspectées de charlatanisme ; et il y réussit si bien que c'est l'hypnotisme qui lui ouvrit la porte de l'Académie des sciences.

L'impression faite par les expériences du professeur de la Salpêtrière fut trop grande pour qu'il n'eût pas bientôt des imitateurs. Une école se forma, qui répéta ce qui se faisait à Paris. Jusque-là tout allait bien. Il ne déplaît pas à un maître d'avoir de nombreux disciples. Mais à côté des disciples fidèles, il s'en trouva d'autres qui répétèrent les expériences mais sans accepter les théories. Nancy se

déclara en guerre ouverte contre la Salpêtrière. Liébault, Bernheim, Beaunis érigèrent une nouvelle école dont le mot d'ordre était *suggestion*.

La lutte entre savants de bonne foi a le bon résultat d'éclaircir les idées. On en arrive à tempérer certaines affirmations, à reconnaître l'intervention de plusieurs facteurs dans chaque phénomène et à mieux faire la part des différentes conditions qui en déterminent la production.

A la Salpêtrière, on opère sur des hystériques. Dans cet hôpital, les hystériques seules présentent les phénomènes hypnotiques ; de là à considérer l'hypnotisme comme un état pathologique dépendant de l'hystérie, la transition était aisée.

A Nancy, les expérimentateurs n'avaient pas sous la main cette abondance d'hystériques à laquelle Charcot devait ses succès. Force leur fut de s'exercer sur les personnes qu'un médecin rencontre ordinairement dans son entourage et dans sa clientèle. Des phénomènes hypnotiques se produisaient cependant. Quoi de plus naturel alors que de dire que l'hypnotisme est un phénomène purement physiologique, qui ne suppose aucun état maladif chez le sujet de l'expérience ?

L'école de la Salpêtrière ne conteste pas les résultats recueillis à Nancy. Elle reconnaît qu'en dehors des hystériques certains sujets peuvent présenter quelques-uns des symptômes de l'hypnotisme, mais elle nie deux choses : la première, c'est qu'un sujet quelconque, choisi arbitrairement, soit capable de fournir l'ensemble des phénomènes qu'elle désigne sous le nom de *grand hypnotisme ;* et comme on lui objectait que si les phénomènes du grand hypnotisme se produisaient à la Salpêtrière et pas à Nancy, la cause en était dans la tendance des hystériques vivant ensemble à s'imiter l'un l'autre, l'école de la Salpêtrière nie en second lieu que les phénomènes du grand hypnotisme soient capables d'être simulés.

Le grand hypnotisme est caractérisé par trois périodes: la période de *léthargie*, la période de *catalepsie*, la période de *somnambulisme*. Le trait proéminent de la période de léthargie, c'est l'hyperexcitabilité des muscles et des nerfs. Un doux massage, une percussion légère suffit à provoquer des contractures énergiques. La catalepsie se révèle par la plasticité du tronc et des membres, se modelant à volonté comme la cire sous la main qui la façonne : comparaison trop faible encore, car la cire la plus molle oppose un certain degré de résistance qu'on ne rencontre pas dans la vraie catalepsie. Enfin, dans le somnambulisme, il existe, outre les phénomènes de suggestion connus de tous, une hyperesthésie cutanée des plus remarquables. Un souffle sur la peau amène des contractures.

D'après Charcot, les hystériques seules présentent ces trois périodes, soit dans leur ordre naturel, soit interverties. Il fait peu de cas de l'objection qu'on lui oppose, qu'on a retrouvé des cas parfaitement typiques non seulement chez les femmes, mais aussi chez les hommes. Le sexe — et ici tous les pathologistes sont d'accord avec lui — n'est pas une garantie contre l'hystérie.

L'école de Nancy avoue ne pouvoir reproduire tout ce qui se passe à la Salpêtrière ; la raison en est simple, dit-elle: les hystériques de la Salpêtrière ont toutes reçu la même éducation, les unes copient les autres, et plus un phénomène sera de nature à plaire à l'expérimentateur, plus elles auront à cœur de le reproduire.

A cela l'école de la Salpêtrière répond que tous les phénomènes du grand hypnotisme ne peuvent être attribués à la simulation. Elle en cite en particulier trois appartenant respectivement aux trois périodes du grand hypnotisme. Le premier consiste dans certaines contractures spéciales produites par l'hyperexcitabilité musculaire, le second se montre dans la catalepsie, le troisième dans les hallucinations du somnambulisme.

Chaque muscle du corps produit, en se contractant, une modification caractéristique des organes avec lesquels il est en relation. Les muscles des joues et du front sont sous ce rapport très curieux à étudier. Si la face a une expression si mobile, c'est au jeu de ces muscles qu'elle le doit. Le muscle *grand zygomatique*, qui va de la pommette au coin de la bouche, en se contractant fait rire. Les *releveurs profonds de la lèvre supérieure*, qui sont parallèles au nez, déterminent l'ascension des deux points situés à égale distance du milieu et des coins de la lèvre supérieure, et il suffit qu'ils entrent en action pour que la figure pleure. On exprime la douleur par le *muscle sourcilier*, et le *frontal* sert tour à tour à rendre l'admiration, la surprise, l'attention.

Duchenne de Boulogne a réussi, par l'excitation artificielle des muscles, à faire exprimer tous ces sentiments par la tête d'un cadavre. Mais l'effet est plus saisissant lorsqu'on étudie le jeu musculaire sur le vivant chez les hystériques.

Jetez une hystérique dans l'état hypnotique, et appuyez le bout d'un crayon sur une région quelconque de la face. Le muscle sous-jacent va entrer en fonction, la contraction se produit, et la face prend l'expression propre au jeu du muscle excité. On peut ainsi photographier — et on l'a fait — les différents jeux de physionomie produits par les divers muscles.

Ces jeux de physionomie peuvent-ils être simulés? Évidemment non. Il s'agit, en effet, de sujets qui n'ont aucune notion d'anatomie, qui ne savent pas même que les joues sont composées de muscles distincts, et qui se tromperaient à tout instant si elles voulaient procéder par imitation, tellement ces muscles sont multiples et voisins l'un de l'autre.

Bien plus, à moins d'un exercice long et continu, tel que celui auquel se livrent les acteurs de profession, il leur serait même impossible de faire agir tel ou tel

muscle déterminé sans en faire contracter sympathiquement plusieurs autres. Qui ne sait la difficulté qu'on éprouve au début à fermer isolément une des deux paupières ! Et après avoir fait l'éducation de l'œil gauche, il faut encore faire celle de l'œil droit. Or, le jeu isolé des muscles de la face est encore plus malaisé que l'abaissement d'une des paupières, parce que les effets sont plus délicats et requièrent beaucoup de perspicacité pour être bien saisis.

Dans la catalepsie, nous trouvons également un phénomène impossible à simuler. On prend le bras d'une hystérique hypnotisée et on l'étend. Le bras reste immobile. Si l'hystérique veut complaire à l'expérimentateur, rien de plus simple, semble-t-il, que de continuer à tenir le bras étendu dans la direction indiquée. Mais si on fait attention aux conditions dans lesquelles le phénomène se produit, rien de plus difficile. La véritable cataleptique est si bien fixée dans son attitude que son bras étendu, semblable à celui d'une statue, n'éprouve aucun tremblement, aucune trépidation. Un sujet non hypnotisé est incapable d'arriver à une telle immobilité. Si on arme d'un crayon le bout d'un des doigts chez les deux sujets, chez celui qui simule et chez celui qui ne simule pas, et qu'on fasse tourner vis-à-vis du bras un tambour enveloppé d'un papier sur lequel s'appuie légèrement le crayon, la ligne décrite par le premier sujet sera tremblante, celle du second ne portera aucune inflexion et témoignera d'une immobilité parfaite. Aussi prétend-on que les artistes anciens, peintres et sculpteurs, jetaient leurs modèles dans la catalepsie pour obtenir dans toute sa perfection l'attitude qu'ils désiraient reproduire.

L'hallucination elle-même, phénomène subjectif qui semble échapper à tout contrôle, ne peut cependant être toujours habilement jouée par un sujet trop complaisant.

Certaines hallucinations sont sujettes à des lois aussi fixes que celles de la physique, et des sujets neufs, igno-

rant les sciences exactes, ne pourraient du premier coup se conformer parfaitement à des lois qu'ils ignorent. J'endors une hystérique. Je lui fais regarder un carton blanc divisé en deux parties égales par un trait noir. Je lui suggère qu'une des moitiés est rouge et je lui demande quelle est la couleur de l'autre moitié. Elle me répond que c'est vert. Les hallucinations sont donc soumises aux mêmes lois de contraste que les perceptions réelles, et mon hystérique aurait été bien avisée si d'elle-même, sans avoir étudié la physique, elle eût pensé, pour me faire plaisir, à la couleur complémentaire.

Nous avons parlé du transfert des impressions organiques. Le transfert a lieu également pour les hallucinations. Je suggère à une hystérique qu'elle voit de l'œil droit le profil d'une tête. Alors, sans qu'elle puisse s'en apercevoir, j'approche un aimant de l'œil droit ; aussitôt elle me dit qu'elle voit le profil non plus avec l'œil droit, mais avec l'œil gauche. Au lieu d'un aimant en fer, j'emploie un aimant en bois imitant parfaitement l'aimant en fer ; le transfert n'a pas lieu. Comment expliquer le phénomène par la simulation ?

L'école de Nancy nous semble donc avoir tort lorsqu'elle prétend interpréter tous les phénomènes de la Salpêtrière par la suggestion, ou bien par une simulation consciente ou inconsciente. Plusieurs des manifestations du grand hypnotisme sont, pour parler le langage de Charcot, des faits *somatiques* et non point seulement des faits *psychologiques*, c'est-à-dire qu'ils ne relèvent point uniquement de l'intelligence et de la volonté du sujet, mais dépendent d'un état particulier de ses organes, devenus plus ou moins sensibles à l'influence des actions extérieures.

Nous n'acceptons point cependant dans son intégrité la théorie *des trois états*, professée par Charcot et ceux de ses élèves qui se piquent de s'en tenir exactement à l'enseignement du maître. Lui-même avoue que, pour ramener le grand hypnotisme à un type unique, il faut « laisser de

côté les variétés, les formes frustes, les états mixtes (1) ». C'est déjà beaucoup céder, mais ce n'est pas encore assez. Je crois qu'il est assez manifeste actuellement qu'en dehors de la Salpêtrière les exceptions, même chez des sujets franchement hystériques, sont supérieures en nombre aux cas favorables à la loi supposée.

Si le type est mieux réalisé à la Salpêtrière même, la raison en est simple. Les crises hypnotiques dépendent non seulement de la nature du sujet hypnotisé, mais aussi du mode d'action de l'hypnotiseur. Dans un même établissement, ce second facteur reste à peu près le même, et, l'imitation aidant, les résultats auront une grande ressemblance entre eux.

L'école de Nancy et l'école de la Salpêtrière nous semblent placées aux deux pôles opposés. La première prétend pouvoir réaliser l'hypnotisme sur des sujets tout à fait ordinaires, mais aussi elle n'obtient que ce qu'on peut obtenir par la suggestion. La seconde opère sur des hystériques avérées, et elle se glorifie d'arriver à des résultats bien autrement surprenants, contractures, catalepsies, hyperexcitabilité cutanée musculaire. Aussi, pour la première, l'hypnotisme est-il un état physiologique, pour la seconde, c'est un état pathologique.

N'y a-t-il pas place pour une opinion intermédiaire ? Un sujet sain, plongé dans le sommeil hypnotique, ne peut-il présenter aucun des phénomènes somatiques qu'on retrouve chez les hystériques ? Nancy a cherché en vain, je le sais, à produire quelqu'un de ces phénomènes chez ses hypnotisés, et c'est pourquoi elle traite d'illusions tous les résultats de ce genre obtenus à la Salpêtrière.

Richet cependant a provoqué de véritables contractures sur des hommes sains et valides. Mais comme le sexe masculin lui-même peut être sujet à l'hystérie, n'y a-t-il pas à craindre que la Salpêtrière considère ces sujets prétendument sains comme hystériques et qu'elle continue à

(1) *Œuvres complètes*, IX, p. 300.

regarder ces contractures comme des manifestations pathologiques ?

Où finit la physiologie ? Où commence la pathologie ? Question épineuse et qui peut facilement aboutir à une logomachie. Mais enfin ce serait aller loin que de dire que tout ce qui dépasse la normale est pathologique. Il y a des gens qui ont une acuité visuelle extraordinaire ; on n'a pas encore songé à bâtir pour eux des hôpitaux. Ne peut-il y avoir des organismes sains et doués cependant d'une excitabilité neuro-musculaire peu commune ? Serait-il si difficile chez eux d'obtenir des contractures dans l'état hypnotique ? Entre le grand et le petit hypnotisme, n'y aurait-il pas le moyen hypnotisme, et pour peu que vos nerfs soient sensibles à l'excitation, doit-on vous ranger parmi les hystériques ? Entre la Salpêtrière et Nancy, nous tenons pour le parti du *juste milieu*. Les mots sont faits pour éclairer les questions. Si les termes de *physiologique* et de *pathologique* ne servent qu'à rendre la question plus obscure, il n'y a qu'un parti à prendre : c'est de les écarter.

*
* *

En réfléchissant sur l'œuvre de Charcot, une réflexion assez piquante se présente à l'esprit. Remontons cinquante ans en arrière, nous trouvons deux questions jouissant du privilège d'intéresser le public, à des degrés divers cependant, mais tellement discréditées chez les médecins qu'on n'aurait pas même osé en faire mention devant un corps savant : c'est la phrénologie et le magnétisme animal. Faire une case spéciale dans le cerveau pour chacune des qualités morales et intellectuelles, quelle absurdité ! Quant au magnétisme animal, il était relégué avec la quadrature du cercle au plus bas degré du dédain. Si quelque tête mal organisée s'était aventurée à composer un travail sur ce sujet, le sort du mémoire était assuré : il descendait sans bruit dans la tombe discrète des archives.

Il est assez étrange que le moins aventureux, le plus prudent, le plus réfléchi, le plus grave des professeurs ait conquis sa notoriété par des théories qui, sous d'autres appellations, touchent de bien près à ces systèmes de si mauvais renom. Les localisations cérébrales poussées un peu plus loin deviendraient de la phrénologie, et, de l'aveu de tous, l'hypnotisme est le magnétisme animal débarrassé des oripeaux dont le couvraient certains charlatans.

Charcot naquit juste à temps pour recueillir avec gloire l'héritage de Gall, qui succombait en 1828 sous le coup de l'humiliation et du mépris. Et cent ans après le fameux rapport où cinq membres de l'Académie des sciences de Paris déclaraient, par l'organe de Bailly, que dans le mesmérisme « l'imagination fait tout, le magnétisme est nul », cette même Académie recevait dans son sein, à cause de ses travaux sur l'hypnotisme, le maître même de cette école qui refuse à la suggestion le pouvoir de produire les phénomènes les plus importants et les plus essentiels de l'état hypnotique.

Les corps savants ont la sagesse des vieillards. Ils pèsent et discutent mûrement, ils cherchent à faire la part du vrai et du faux, et ce n'est que bien lentement qu'ils se décident à admettre les faits et les théories quelque peu extraordinaires.

L'opinion publique, au contraire, est dès l'abord séduite par le curieux, le rare, l'étrange. Mais qu'il soit dit à sa louange que son entraînement pour ce qui est purement factice ne dure guère. Si l'entraînement persiste, s'il s'accroît au lieu de diminuer, c'est qu'il y a quelque chose de vrai dans l'objet qui la fascine. La science empêche l'opinion publique de trop s'égarer ; mais c'est souvent l'opinion publique qui fraie la voie là où la science hésiterait à s'engager. Si Gall et Mesmer n'avaient pas existé, on ne parlerait peut-être pas de Charcot.

G. Hahn, S. J.

PSYCHIQUE DE LA BÊTE

L'ARAIGNÉE [1]

« Les animaux ne se gouvernent pas eux-mêmes ; ils sont dirigés et gouvernés par la nature, moyennant un double instinct qui, d'une part, tient leur activité constamment en éveil et en développe les forces, de l'autre, provoque tout à la fois et circonscrit chacun de leurs mouvements. Un premier instinct les porte à la conservation et à la défense de leur vie propre, un second, à la propagation de l'espèce ; et ce double résultat, ils l'obtiennent aisément par l'usage des choses présentes et mises à leur portée. Ils seraient d'ailleurs incapables de tendre au delà, puisqu'ils ne sont mus que par les sens et par chaque objet particulier que les sens perçoivent. — Bien autre est la nature humaine. En l'homme, d'abord, réside dans la perfection toute la vertu de la nature sensitive, et dès lors il lui revient, non moins qu'à celle-ci, de jouir des objets physiques et corporels. Mais la vie sensitive, même possédée dans toute sa plénitude, non seulement n'em-

(1) Observations et expériences sur quelques individus d'espèces des îles de Madagascar, La Réunion et Maurice.

brasse pas toute la nature humaine, mais lui est bien inférieure et faite pour lui obéir et lui être assujettie. Ce qui excelle en nous, qui nous fait hommes et nous distingue essentiellement de la bête, c'est la raison ou l'intelligence, et en vertu de cette prérogative il faut reconnaître à l'homme, non seulement la faculté d'user des choses extérieures, mais en plus le droit stable et perpétuel de les posséder, tant celles qui se consument par l'usage que celles qui demeurent après nous avoir servi (1). »

Cette doctrine de la différence essentielle entre l'homme *intelligent* ou *raisonnable* et la bête *sensible,* ainsi formulée et donnée pour base au droit de propriété et à la question sociale par le magistère suprême, nous la voyons battue en brèche par certaines théories plus ou moins en vogue de nos jours, tendant, comme l'a si bien dit un de nos éminents observateurs modernes, à « rabaisser l'homme, exalter la bête, pour établir un point de contact, puis un point de fusion (2) ».

« Qu'est-ce que l'intelligence humaine ? En quoi diffère-t-elle de l'intelligence de la bête ? Qu'est-ce que l'instinct ? Les deux aptitudes psychiques sont-elles irréductibles ? Se ramènent-elles à un facteur commun ? ... Dans la superbe de ses audaces, la théorie donne aujourd'hui réponse à tout, ajoute le savant entomologiste de Vaucluse ; mais comme mille vues théoriques ne valent pas un fait, la conviction est fort loin de gagner les penseurs affranchis de systèmes préconçus. Pour de tels problèmes, que la solution scientifique soit possible ou non, il faut un énorme faisceau de données bien établies, où l'entomologie, malgré son humble domaine, peut apporter un contingent de quelque valeur. Et voilà pourquoi j'observe, pourquoi surtout j'expérimente. Observer, c'est déjà quelque chose, mais ce n'est pas assez : il faut expérimenter,

(1) Lettre encyclique du Souverain Pontife Léon XIII *De la condition des ouvriers,* 1891.

(2) J. H. Fabre. *Souvenirs entomologiques,* 1re série, Paris, 1879, p. 131.

c'est-à-dire intervenir soi-même et faire naître des conditions artificielles qui mettent l'animal dans la nécessité de nous dévoiler ce qu'il ne dirait pas livré au courant normal. Admirablement combinés pour atteindre la fin poursuivie, ses actes peuvent nous en imposer sur leur réelle signification et nous faire admettre, dans leur enchaînement, ce que nous dicte notre propre logique. Ce n'est pas la bête que nous interrogeons alors sur la nature de ses aptitudes, sur les ressorts primordiaux de son activité ; mais bien nos propres vues, donnant toujours réponse favorable aux idées que nous caressons... »

« Pour étudier avec quelque fruit les facultés psychiques de la bête, il ne suffit pas de savoir profiter des circonstances qu'un heureux hasard présente à l'observation ; il faut savoir en faire naître d'autres, les varier autant que possible et les soumettre à un contrôle mutuel ; il faut enfin expérimenter pour donner à la science une base solide de faits. Ainsi s'évanouiront un jour, en face de documents précis, les clichés fantaisistes dont nos livres sont encombrés... Scarabée conviant des collègues à lui prêter main-forte pour retirer sa pilule du fond d'une ornière, Sphex dépeçant sa mouche pour la transporter malgré l'obstacle du vent, et tant d'autres dont abuse qui veut trouver dans l'animal ce qui n'y est réellement pas. Ainsi encore se prépareront les matériaux qui, mis en œuvre tôt ou tard par une main savante, rejetteront dans l'oubli des théories prématurées assises sur le vide (1). »

Ces théories, les Hyménoptères de J. H. Fabre leur dardent de bien bons coups d'aiguillon. Voyons si l'Arachnide ne pourrait pas venir un brin à la rescousse de l'Hyménoptère.

La réputation d'*intelligence* de l'Araignée n'est plus à faire. « Cet insecte repoussé de tous est l'un des plus intelligents. Son organisation anatomique en fait un insecte supérieur... Chez ces êtres faibles, au corps mou,

(1) Cfr *Op. cit.*, séries I-IV. Paris, 1879-1891.

aux moyens de défense restreints, le calcul supplée à cette insuffisance... L'Araignée est certainement un des êtres les mieux spécialisés pour sa vie, et son industrie surtout, qu'elle sait toujours adapter facilement et partout au milieu qui l'entoure. Aucune difficulté ne semble l'embarrasser. Je lui trouve de plus qu'à la Fourmi et qu'à l'Abeille l'amour et surtout l'amour maternel ; ses enfants ne sont pas comme chez ces insectes, si supérieurs pourtant, abandonnés à des soins mercenaires, dont l'unique but paraît être la conservation de l'espèce ; tandis que chez l'Abeille la reine n'est qu'une machine à pondre, nos Araignées sont toutes mères et reines chez elles ; la peine que les Fourmis neutres prennent pour élever les petites larves, les mettre au soleil, les enlever aux premières gouttes de pluie, ces peines, l'Araignée les supporte seule ; jalouse de ses droits, elle attaquerait et tuerait sans pitié celle de ses semblables qui ferait mine de s'approcher d'elle... Dès qu'elle devient mère, on la voit craintive pour ses enfants, brave à l'excès pour les défendre ; les travaux les plus excessifs, elle les entreprend sans hésiter ; elle n'a plus qu'un sentiment, l'amour de la famille (1). »

« Mères presque incomparables, pour les soins, la vigilance, le dévouement, les Araignées ne témoignent de sentiment que pour leur progéniture... L'amour maternel se révèle chez ces créatures méprisées du genre humain avec une intensité trop vraie pour n'être pas touchante... Les Araignées pauvres et riches, vagabondes ou sédentaires, sont également des mères vigilantes, d'une sollicitude sans pareille pour leur progéniture ; sollicitude qu'on appellerait tendresse si l'on n'avait crainte d'attribuer à des êtres chétifs un sentiment qui n'appartient qu'aux plus nobles créatures (2). »

(1) Cfr : *Quelques mots sur les travaux des Araignées. — De l'amour maternel chez l'Araignée. — La Lutte pour la vie chez l'Araignée*, par Léon Becker. Comptes rendus de la Société entomologique de Belgique, juin, juillet, août, 1878.

(2) Cfr *Les Araignées*, par Émile Blanchard (de l'Institut). Revue des Deux-Mondes, livraison du 15 juillet 1886.

Ce n'est pas, du reste, seulement d'aujourd'hui ou d'hier que dame Arachné date ses parchemins la déclarant bien douée parmi les mieux doués de la gent animale. Elle peut, en effet, les faire remonter au roi Salomon qui, le premier, semble les lui avoir octroyés au *Misle* ou Livre des Proverbes (1).

Voilà pourquoi j'ai choisi, pour sujet de mes observations et expériences sur la psychique de la bête, l'Araignée, et l'Araignée au cours des actes ayant trait à la conservation de sa progéniture, opérations où l'animal semble déployer une sagacité et une sollicitude particulièrement remarquables.

Quelques études entreprises dans le but d'arriver à une utilisation pratique et industrielle de la soie des Aranéides me fournirent l'occasion d'observer tout d'abord « l'Halabe » ou « Folihala » de Madagascar (2).

Les plus anciens auteurs qui ont écrit sur la grande île africaine semblent avoir remarqué et signalé cet Arachnide. Le docteur Auguste Vinson est le premier, si je ne me trompe, qui en a donné une description scientifique. L'Halabe, nommée par lui *Epeira madagascariensis,* a été classée depuis dans le genre *Nephila (N. madagascariensis).*

La bête femelle a seule été décrite par le savant docteur : « *Aspect général.* Grande, tuberculée ; corselet noir avec du duvet d'argent ; l'abdomen allongé et cylindrique, noir, argenté ; des points et des dessins jaune d'or, au centre, sur un fond noir : l'un, placé sur le sommet de cet organe, représente une couronne. Pattes d'un beau rouge de feu, avec le voisinage des articulations et les extrémités noires (3). »

(1) *Proverbes,* chap. xxx, vers. 24 et 28. — Cfr *La Bible avec traduction française en forme de paraphrase,* par le P. de Carrières.

(2) En langue Hova, " Halabe „ (prononcez Halabé) vient des mots " Hala „ (Araignée) et " Be „ (grande). " Folihala „ (prononcez Foulihala) vient des mots " Foly „ (fil, action de filer) et " Hala „ (Araignée).

(3) *Aranéides des îles de La Réunion, Maurice et Madagascar,* par Auguste Vinson. Paris, 1863.

Le mâle est un vrai pygmée à côté de la femelle : il ne mesure guère, en effet, que trois centimètres environ de longueur totale, de l'extrémité des pattes antérieures à l'extrémité des pattes postérieures, tandis que celle-ci atteint jusqu'à près de quinze centimètres. Le céphalothorax est brunâtre, légèrement cendré ou teinté de gris. L'abdomen ellipsoïde, allongé, est brun, tacheté sur les côtés de brun jaunâtre. Les pattes, longues et épineuses, sont à peu près de la même couleur que l'abdomen.

Tandis qu'au centre de ses réseaux dorés, tendus et fixés aux arbres ou aux édifices voisins par de longs et forts cordonnets de soie, l'Halabe femelle trône en souveraine, entourée de Linyphies (1) au costume argenté, qui lui font comme une cour d'honneur, le mâle, chétif et triste prince consort, se tient modestement et prudemment à distance respectueuse, semblant avoir conscience de son infériorité et du danger qu'il court d'être dévoré par sa puissante épouse, Sémiramis de la gent aragne.

On peut dire en toute vérité de l'Halabe que

> " Sur ses pièges tendus, sans cesse vigilante,
> Dans chacun de ses fils elle paraît vivante. "

Dès qu'un insecte vient à donner dans ses réseaux, elle se précipite aussitôt sur l'imprudent et en fait sa proie. Parfois même, quelqu'un de nos jolis petits « Soy » *(Nectarinia)*, voire même un « Fody » cardinal *(Foudia madagascariensis L.)*, rencontre-t-il en chemin l'embuscade de la grande Néphile : tout comme le moucheron de la fable,

> " Il y rencontre aussi sa fin ".

Selon la nature de l'animal, la tactique de l'Halabe varie. A-t-elle affaire à quelque chétif et débile insecte, l'Halabe s'en empare de haute lutte. Mais si l'intrus a

(1) Petites Aranéides du genre *Linyphia*, Latreille.

« bec et ongles » pour se défendre, l'Halabe y mettra plus de circonspection. Commençant par reconnaître l'adversaire et explorer la position, elle hasardera une première attaque, puis se repliera, reviendra à la charge, jusqu'à ce qu'enfin, sa proie solidement liée et n'offrant plus de résistance, l'Halabe puisse la dévorer tout à son aise.

Je jette, un jour, à la toile de l'Halabe une Mante de belle taille. Les deux adversaires sont dignes l'un de l'autre. Tous les deux grands carnassiers de la gent arthropode, ils ont reçu de l'auteur de la nature des armes également redoutables. L'Orthoptère a les deux terribles faux de ses pattes ravisseuses dentelées en scie ; l'Aranéïde a ses lassos et les poignards empoisonnés de ses crochets.

L'Halabe approche. La Mante est sur la défensive, la tête haute, les yeux étincelants fixés sur l'ennemi, les puissantes machines de ses deux bras prêtes à fonctionner. Au premier assaut l'Aranéide, atteinte par la faux de l'Orthoptère, recule et bat en retraite vers le centre de sa toile. Là, je vois l'Halabe porter alternativement de sa bouche au membre blessé l'extrémité de l'une de ses pattes antérieures. L'Araignée panse sa blessure ; et si bien, si efficacement, qu'après quelques minutes, le pansement terminé, elle peut revenir à la charge contre son redoutable adversaire. Celui-ci, prêt à la riposte, admirable d'audace défensive, tient à distance l'assaillant qui se décide enfin à tourner la position et à la prendre à revers. Dès lors la Mante est perdue. Moins à portée maintenant des redoutables faux-cisailles, l'Aranéide lance ses lassos, immobilise l'Orthoptère, le poignarde,

« ..... l'emporte et puis le mange ».

Un autre jour, je m'offre encore le spectacle d'un duel de même genre. Cette fois la tactique de l'Halabe change. Tout d'abord, l'Araignée fuit, se retire sur les confins

de sa toile et fait la morte. Puis, après quelques instants, revenant sus à l'intrus, elle commence l'attaque. Blessée elle aussi au premier engagement par les crocs de l'Orthoptère, l'Halabe panse sa blessure de même façon que précédemment, et retourne au combat. Prudemment à distance, l'Aranéide se borne à opérer des reconnaissances; elle semble vouloir lasser et surprendre l'ennemi. Puis, la voici qui, soudainement, par un rapide mouvement en avant, fond sur la Mante et, d'un coup des poignards empoisonnés de ses crochets, frappé au bon endroit, paralyse et rend impuissantes les terribles faux-cisailles de l'Orthoptère. Dès lors la victoire est assurée, et la malheureuse Mante vaincue devient la proie de l'Halabe son vainqueur.

Le moment est venu pour l'Halabe de procéder à l'œuvre importante de la ponte. Matinal devra être l'observateur, car dès les premières heures de la journée la vaillante bête est au travail.

Pour établir le cocon berceau de sa progéniture, l'Halabe choisit un abri à quelque distance de sa toile. Après avoir tissé au préalable une épaisse et molle couchette soyeuse, s'arc-boutant des pattes au-dessus de cette espèce de nid, elle y dépose ses œufs dont elle forme un gâteau compact et homogène, parfaitement adapté au nid. La progéniture de l'Araignée a son lit moelleux; reste à y ajouter un abri, car la mère ne sera pas là pour réchauffer ses petits.

L'Halabe se remet à l'ouvrage, et bientôt œufs et nid sont pourvus d'une épaisse et chaude couverture de soie. Puis la tisseuse, se faisant tout à la fois manœuvre et maçon, va chercher divers détritus dont elle couvre et dissimule son cocon.

Jusqu'ici la façon d'agir de l'Araignée semblera sans doute à plusieurs justifier sa réputation d'intelligence. Poursuivons et étendons l'observation ; expérimentons.

Enlevant à l'Halabe son cocon sur le point d'être terminé, je substitue aux œufs un petit tampon de coton recouvert d'un morceau de papier rose qui en imite vaguement la couleur. Sans doute, pensez-vous, l'Araignée, animal jouissant d'une certaine réputation d'intelligence, va se mettre à la recherche de ses œufs, et si elle ne peut les retrouver, abandonner une entreprise et un travail désormais inutiles. Point du tout. La bête reprend tout simplement ses opérations de tissage, juste au point où je les ai interrompues, donne le dernier coup de main, ou plutôt de patte, à l'enveloppe soyeuse, puis se met en devoir de ramasser les détritus dont elle protège coton et papier, tout comme elle le ferait pour ses œufs. Et pourtant si, à la toile de l'Halabe, je jette des morceaux de papier semblable, l'Araignée se hâtera alors d'en débarrasser ses réseaux comme d'un objet encombrant et inutile.

Au lieu de substituer aux œufs le coton recouvert de papier coloré, je les déplace simplement en les transportant à quelques centimètres de l'enveloppe soyeuse. L'intelligente Araignée ne manquera pas sans doute cette fois de découvrir la supercherie, et laissera l'enveloppe vide pour s'empresser d'aller protéger sa progéniture. Pas davantage. La bête reprend encore son travail juste au point d'interruption et l'achève de son mieux, tandis qu'elle délaisse ses œufs tout à côté.

Un autre jour j'interromps encore l'Halabe en train de confectionner son cocon. Aux œufs et à l'enveloppe soyeuse, en partie déjà tissée, que je fais disparaître, je substitue le cocon d'une autre bête, ne renfermant plus que des débris d'œufs éclos depuis longtemps. Comme dans les deux expériences précédentes, la bête reprend ses opérations à leur point d'interruption, et déploie, à protéger le nid vide et abandonné de l'étrangère, la même activité et la même sollicitude que s'il s'agissait du sien propre.

L'Halabe, comme je l'ai fait remarquer, après avoir achevé le tissage de son cocon, le tapisse de détritus destinés apparemment à en dissimuler la couleur voyante, afin de mieux protéger les œufs et les jeunes. Une Halabe va pondre. Je ne laisse à sa portée que quelques parcelles brillantes de papier d'étain. Comment va se comporter l'intelligent animal ? Sans doute, il se gardera d'ajouter au brillant de la soie le miroitement plus révélateur encore du clinquant. Or, la bête court aux parcelles de feuilles d'étain et en tapisse son cocon tout comme elle aurait fait avec les détritus ordinaires.

Aux parcelles de papier d'étain que je laisse à la portée de l'Halabe, je joins des détritus divers. Cette fois l'Araignée pourra choisir, et son intelligence lui fera laisser le clinquant révélateur pour prendre les détritus protecteurs. Nullement. La bête, allant quérir indistinctement parcelles de clinquant et détritus, plaque les uns et les autres sur son cocon. Si aux parcelles de clinquant je substitue des fragments de papier blanc, l'Halabe se comporte de la même façon (1).

Est-ce là agir avec discernement, faire preuve d'intelligence ou de raison ? On pourrait, ce me semble, au moins en douter.

La jolie Épeire de l'île Maurice, *Epeira mauritia* Walckenaer, espèce commune d'ailleurs à cette île et à celles de La Réunion et de Madagascar, peut aller de pair avec l'Halabe. Le Dr A. Vinson a donné de cet Arachnide une description fort exacte prise dans un

(1) Dernièrement, M. F. Plateau signalait une expérience analogue de Hermann Fol. Celui-ci, après avoir nettoyé à fond un *Maia squinado* de sa toison végétale, le mit dans un réservoir où il n'avait à sa disposition que des brins de paille et des fragments de papier blanc. Or l'animal, incapable de raisonnement, obéissant à un besoin impérieux, accomplit d'instinct un acte absurde : « il se colla consciencieusement sur le dos ces objets qui ne pouvaient que le rendre encore plus visible que s'il n'avait rien mis. » Des faits analogues ont été observés à Concarneau pour la Dromie (*Dromia vulgaris*, Milne-Edwards). — Cfr *La Ressemblance protectrice dans le règne animal*, lecture à l'Académie royale de Belgique, par M. F. Plateau.

manuscrit de J.-B. Dumont : « Neuf à dix lignes. Corselet circulaire, bordé, aplati, recouvert d'un duvet soyeux couleur d'argent. La tête séparée du corselet par des lignes bien prononcées ; abdomen ovale, recouvert par des bandes de couleur d'argent et d'or pâle, séparées par des lignes noires. Huit yeux, quatre formant un carré dans le milieu ; les deux postérieurs plus gros et plus écartés, les latéraux posés sur une ligne oblique et réunis. Pattes longues, annelées de jaune orangé et de noir foncé, l'extrémité noire ; elles sont légèrement velues et recouvertes de quelques poils noirs, épineux (1). Palpes pâles ; deux anneaux noirs sur le second article ; le dessous de l'abdomen d'un beau noir de velours piqueté de jaune sur les côtés. Deux bandes jaunes, longitudinales dans le milieu, comme ramifiées et interrompues devant les mamelons ; cinq points couleur d'argent entre ces bandes ; mamelons saillants, couleur de chair ou d'un brun rouge.

» On trouve cette belle Araignée dans les savanes humides, le long des ruisseaux ou sur le bord des bassins ; elle construit une toile verticale, au milieu de laquelle elle se tient dans une position horizontale ou la tête en bas. Ce qu'il y a de plus remarquable dans la toile de cette Araignée, c'est un fil, qui a la blancheur de la soie, posé verticalement dans le milieu de sa toile, en forme de zigzag, dans une étendue d'environ deux pouces : je n'ai pu découvrir à quel usage sert ce fil d'une couleur différente des autres parties de la toile et posé d'une manière aussi particulière. »

« Cette Épeire, — ajoute le savant docteur, qui l'a observée à l'île de La Réunion, — ne se trouve que dans les lieux humides, au milieu des herbes fines et argentées par la rosée : c'est là, au sein de ces rets déliés, qu'elle

(1) Quelquefois ces pattes sont entièrement noires ; elles sont annelées, chez les jeunes femelles, surtout lorsqu'elles n'ont pas pris tout leur développement.

étale ce fil blanc de soie, disposé en zigzag ou en V, qui exerça vainement la sagacité du naturaliste Dumont, et dont un heureux hasard me fit connaître le singulier emploi et la logique prévoyance... J'avais rencontré dans une touffe d'asperges une de ces belles Épeires, suspendue au centre de sa toile, avec son invariable fil blanc ; je ne me lassais pas de venir l'observer chaque jour durant de longues heures ; je faisais tomber des mouches, de petits insectes, que l'Araignée s'empressait de dévorer, après les avoir habillés comme d'un linceul blanc avec les fils déliés qu'elle faisait pleuvoir de ses filières : ces fils sortaient avec tant de vitesse et paraissaient si serrés entre eux qu'ils ressemblaient à un jet de vapeur ou de fumée blanche. J'étais déjà loin du premier jour de mes observations, et le mystérieux fil était toujours là, comme un secret pour moi, lorsque enfin, pendant que je regardais une splendide Araignée, une Sauterelle, que je n'aurais osé lui offrir à cause de sa force, vint donner dans sa toile qui en fut ébranlée ; l'Araignée ne fit qu'un bond sur sa proie. Je crus qu'elle n'en viendrait pas à bout : mais elle l'enveloppa dans ce fil blanc, vrai câble de réserve dont les petites proies que je lui avais jetées précédemment n'avaient point nécessité la puissante intervention. — L'usage de ce fil me fut donc révélé. La chasseuse le replaça de nouveau dans sa toile ; le lendemain je revins avec une Sauterelle de même force, et me promis de contrôler mon observation de la veille. Le succès de ma prévision fut complet ! On comprend facilement la joie que j'éprouvai de cette découverte, après les longues heures de patience que j'avais mises à la poursuivre. — Ainsi cette Araignée, moyenne de grandeur et cependant débile, a besoin de se prémunir à l'avance de fils plus solides que ceux qu'elle fournit spontanément pour arrêter un insecte un peu fort. J'ai vu cette même espèce, attirant à son secours, avec l'extrémité d'une de ses pattes, cette trame singulière, la couper d'un trait avec ses mandibules, et en

enrouler comme d'un ruban l'insecte palpitant qui cherchait à lui échapper ; en même temps des fils nombreux sortaient comme une vapeur légère ; distribués avec soin et rapidité, ils achevaient de former autour de la proie expirante un vrai linceul de neige. La toile entière d'où l'Épeire a enlevé ce fil reste vide et endommagée un moment ; mais l'habile ouvrière la répare aussitôt avec des rets nouveaux ; et bientôt elle se replace au centre avec un nouveau fil en zigzag, qu'elle a rétabli avec son adresse merveilleuse (1). »

J'ai pu observer et expérimenter bien souvent moi-même à Madagascar l'*Epeira mauritia,* fort commune en Imerina où les indigènes lui donnent le nom de « Halambary » (2).

Sur une colline ensoleillée, à l'est de Tananarive, au milieu d'un terrain aride recouvert d'une herbe maigre et courte, séjour favori de la gent orthoptère, plusieurs petites excavations ont été pratiquées pour une plantation. La sagace Aranéide, en y installant sa toile, en fera d'excellentes fosses à gibier : malheur à l'imprudent qui y tombera. Mais si, en lieu et place d'une de ses proies ordinaires, je jette aux réseaux de l'Araignée un morceau de papier, l'Halambary ne se laissera pas longtemps leurrer ; elle s'en débarrassera fort adroitement en coupant délicatement tous les fils qui retiennent le leurre.

Aux bords du lac d'Ambohipo, c'est dans les grandes herbes que notre Épeire tend ses rets au centre desquels elle s'établit faisant le guet. Mais, ici, avançons avec précaution ; car, sans cela, la prudente Araignée, à notre approche, se laisserait choir dans les herbes et y ferait la morte.

Bien des fois, après avoir jeté des proies diverses, surtout des Orthoptères et des Névroptères, à nombre de

(1) *Aranéides des îles de La Réunion, Maurice et Madagascar,* par Auguste Vinson. Paris, 1863.

(2) Des mots « Hala » (Araignée) et « Vary » (riz).

toiles de l'Halambary, j'ai passé de longs moments, immobile, observant la tactique de l'Aranéide. Néanmoins, jusqu'à présent, la « prévoyance » du fameux fil en zigzag ne m'a point paru tellement « logique ». Soit en plein air, soit en cages d'études, j'ai constaté tout d'abord à plusieurs toiles l'absence de ce fil. Puis, aux toiles que j'en ai trouvé munies, parfois en double, voire même en triple exemplaire, j'ai observé que, malgré les convulsions répétées de vives Libellules et les rudes bourrades de fortes Sauterelles prises dans ses rets, l'Halambary négligeait bien souvent, le plus souvent même, de se servir du fil en zigzag pour maîtriser sa proie de la façon relatée plus haut.

Un jour cependant, en approchant d'une toile munie de double fil bien établi, je fis partir dans les herbes une Sauterelle de forte taille qui alla donner dans les réseaux. L'Aranéide court à l'intrus ; l'Orthoptère riposte vigoureusement ; la lutte est chaude. C'est le moment ou jamais pour l'Halambary d'utiliser son lien de secours. Je suis tout yeux ; et il me semble bien voir, en effet, l'Araignée courir détacher l'un des fils. Mais voilà que ce fil casse ! Sans doute, dans sa « logique prévoyance », l'Halambary aura recours au second des « câbles de réserve. » Nullement ; la bête, comme déconcertée par l'accident, se hâte de fuir loin de l'adversaire trop remuant.

Quoi qu'il en soit de la vraie fin et de l'emploi précis par l'*Epeira mauritia* du fil en zigzag de sa toile, voyons cette Araignée au cours des opérations ayant trait à la conservation de sa progéniture.

C'est vers l'aube que l'Halambary confectionne son cocon. Dans les grandes herbes près de sa toile, elle tisse, un peu comme sa congénère l'Halabe, un douillet berceau de soie ; mais au lieu de le protéger comme celle-ci par un revêtement fait de détritus divers, elle le recouvre d'une fine mousseline de couleur verte qui le dérobera

aux regards de l'ennemi en le confondant avec les herbes environnantes.

Diverses expériences que j'ai entreprises sur l'*Epeira mauritia* au moment de la ponte m'ont donné des résultats analogues à ceux obtenus avec la *Nephila madagascariensis*.

Si, par exemple, à la couchette soyeuse et aux œufs de l'*Epeira mauritia* je substitue un peu de ouate enveloppant une boulette de liège, ou bien encore un simple morceau de bois imitant vaguement la forme du cocon, l'Araignée mère continue son œuvre au point où elle a été interrompue, comme si rien n'avait été changé.

Une fois même, ayant dérangé la bête au moment où elle allait pondre, elle s'enfuit dans un coin de ma cage à expériences. Puis, au bout d'un moment, je la vis, à ma grande surprise, laissant de côté le berceau laborieusement préparé, déposer ses œufs à quelque distance.

Un autre jour, en enlevant la couchette où l'Halambary venait de pondre ses œufs, ceux-ci tombèrent au fond de la cage. Après quelques instants, l'Araignée se remit à l'ouvrage et tissa très consciencieusement sur le *vide* le revêtement protecteur, abandonnant l'espoir de sa progéniture gisant à terre.

Poussant toujours plus avant l'expérimentation, je substitue aux œufs de notre *Epeira mauritia* une nymphe d'Hyménoptère déprédateur, grand chasseur d'Épeires. L'Aranéide semble avoir pour la progéniture de son redoutable ennemi la même sollicitude maternelle qu'elle montre à l'égard de la sienne.

Pas plus que la Néphile de Madagascar, l'Épeire de Maurice ne semble agir avec discernement.

Mais, me dira-t-on peut-être, la grande Néphile de Madagascar, l'Halabe et l'Épeire mauricienne Halambary sujets de vos observations et expériences sont des représentants lourds et bellâtres, par conséquent sans grande

portée, des *minus habentes* de la tribu. Et bien, voici un « sujet plus distingué ». C'est le Sphase de Lucas, *Sphasus Lucasii* Vins., que les indigènes d'Imerina nomment « Jabora » ou « Fandrora ». « Le céphalothorax a six millimètres de long; il est de forme ovalaire, arrondi postérieurement, et terminé en avant par une pointe qui, coupée carrément à son extrémité, supporte les yeux sur un petit trapèze noir et brillant. Le corselet est très élevé, bombé et comprimé sur les côtés; sa couleur est d'un jaune clair, pâle, ou d'un vert transparent et tendre ; il est parcouru par de petites lignes d'un rouge sanguin, semblables à des veinules : deux au centre marchent parallèlement, très près l'une de l'autre ; deux latérales errent sur les bords du corselet et, parvenues près des mandibules, se recourbent en bas. L'abdomen, conoïde, a dix ou douze millimètres de long : sa couleur est tantôt d'un vert tendre, tantôt d'un jaune marron, plus ou moins clair. Sur sa face supérieure et médiane règne une bande longitudinale d'un rouge brun, étendue de la base à la pointe. La marge de cette bande abdominale est encadrée de deux séries de taches blanches, allongées, elliptiques, se touchant les unes les autres; deux d'entre elles sont isolées dans la bande elle-même; deux autres au-dessous de ces premières la traversent obliquement pour se continuer avec les taches blanches sous-jacentes. Sur les côtés de l'abdomen, au milieu de la couleur verte ou marron clair, il y a une bande longitudinale jaunâtre. Sous le ventre, une autre d'un rouge brun qui correspond à la bande sus-abdominale, de même couleur qu'elle, et encadrée par deux lignes blanches marginales, mais d'un dessin plus régulier. Cette bande sous-ventrale est plus large près de la base de l'abdomen. Le bandeau est vaste, vertical, d'un tiers aussi long que les mandibules, qui sont allongées, coniques, d'un vert tendre ou jaunâtre. Quatre traits rouges, partant des yeux, s'abaissent pour rayer le bandeau longitudinalement, puis descendent sur le devant

et les côtés des mandibules ; les lignes antérieures restent rouges dans toute leur étendue ; les lignes latérales, au contraire, d'abord rouges sur le bandeau, se continuent en traits noirs sur les côtés des mandibules. Les pattes sont très allongées, jaunâtres, armées de longs piquants ; elles offrent quelques taches noires près des articulations et sont terminées en noir. Leur fémoral est maculé, sous la face inférieure, de petites taches rosées ou purpurines du plus charmant effet (1). »

Légère, alerte, je pourrais même dire gracieuse, si ce qualificatif appliqué à une Araignée ne semblait jurer, la bestiole va de rameau en rameau, de fleur en fleur, en quête de butin.

Un dôme, pavillon ou velarium élégant fait de verdure et de soie, assujetti, pour le protéger contre les secousses trop violentes de la brise, par un réseau de fils habilement disposés et fixés aux alentours, telle est la demeure que prépare à sa progéniture la Jabora sur le point de devenir mère. Sous ce gracieux pavillon, l'Araignée établit son cocon-berceau soyeux demi-sphérique renfermant les œufs au nombre de 100 à 150 environ.

L'Halabe et l'Halambary, après avoir pourvu à l'abri de leur progéniture, ne semblent pas trop s'en inquiéter. La Jabora, elle, son cocon achevé, ne le quitte plus. A peine s'en éloigne-t-elle quelques instants, soit pour réparer les avaries survenues à son pavillon, soit pour saisir une proie passant à portée.

La Jabora vient-elle à s'apercevoir qu'un danger menace la petite famille, elle déploie pour sa défense le plus admirable courage. Couvrant de son corps le cher et précieux berceau, elle l'étreint, le serre et fait jouer contre l'ennemi toutes ses *batteries* (2).

(1) *Aranéides des îles de La Réunion, Maurice et Madagascar*, par Auguste Vinson. Paris, 1863.

(2) Entre autres armes naturelles, le Sphase de Lucas possède la faculté d'émettre un liquide d'une odeur repoussante ; d'où son nom malgache de « Fandrora » (cracheur).

Fait-on la Jabora prisonnière dans la plus étroite et la plus sombre des prisons, elle ne se sépare pas de son cocon. Ce cocon vient-il à lui échapper, lui est-il arraché de haute lutte, elle ne l'abandonne pas encore et lui reste unie par un dernier lien, faible fil de soie, il est vrai, mais suffisant pour lui permettre de revenir au secours du cher berceau. Ce faible lien lui-même vient-il à être rompu, elle saura encore ressaisir son cocon et le rapporter sous son dôme de verdure et de soie.

Une vingtaine de jours après la ponte a lieu l'éclosion des jeunes Sphases. Longtemps encore ils resteront sous la tutelle de la mère, qui continuera à veiller sur eux avec un soin jaloux jusqu'au jour de l'émancipation.

« Que de mères nous pourrions renvoyer à l'école de l'Araignée », a dit un ancien auteur (1); et comme preuve à l'appui, il nous a laissé en son bon vieux style l'histoire de l'Araignée-loup : « Dans la vue de mettre à l'épreuve la tendresse singulière de cette Araignée pour ses œufs, il me vint en pensée d'en jeter une des plus sauvages dans la fosse d'un grand Fourmilion. Elle se tira bientôt du précipice et remonta avec agilité au haut de la fosse. Je l'y précipitai de nouveau : le Fourmilion, plus leste cette fois que la première, saisit avec ses cornes le sac aux œufs et l'entraînait sous le sable pour en faire curée. De son côté, l'Araignée s'efforçait de tirer à elle le sac, et de l'enlever au ravisseur invisible qui s'en emparait. L'espèce de glu qui collait le sac au derrière de l'Araignée ne put tenir contre des secousses aussi violentes ; le sac se sépara du derrière ; mais l'Araignée le reprit aussitôt avec ses pinces et redoubla ses efforts pour l'arracher au Fourmilion. Ce fut en vain : le Fourmilion continua à entraîner le sac sous le sable. L'infortunée mère pouvait au moins dérober sa vie à l'ennemi : elle n'avait qu'à lâcher le sac, et à regagner le haut de la fosse; mais,

(1) Bonnet. *Insectologie.*

chose étonnante, elle préféra de se laisser enterrer toute vive.

» Comme le sable me cachait ce qui se passait, je voulus en retirer l'Araignée pour m'assurer si elle tenait encore le sac aux œufs ; mais je m'y pris sans doute avec trop peu de ménagement ; le sac demeura au Fourmilion. La tendre mère privée de ses œufs ne voulut point quitter la fosse où elle venait de les perdre. J'avais beau la piquer à plusieurs reprises avec le bout d'un brin de bois pour l'obliger à sortir de la fosse, elle s'opiniâtrait toujours à y demeurer. Il semblait que la vie lui fût devenue à charge et qu'il n'y eût plus pour elle de plaisir à espérer. »

L'Araignée-loup s'appelle aujourd'hui Lycose, et l'amour maternel de ces Aranéides est devenu « classique », si je puis m'exprimer ainsi. La Jabora, nous l'avons vu, ne semble pas le céder à l'Araignée-loup en attachement et en sollicitude maternelle.

Mais, ici encore, si vous le voulez bien, poussons plus avant l'observation et, comme nous l'avons fait avec l'Halabe et l'Halambary, expérimentons.

Aux rameaux d'un oranger, une Jabora mère a fixé son pavillon. Prenant à l'Araignée son cocon, je lui offre celui d'une étrangère. La bête s'en saisit et semble se comporter avec le cocon étranger tout comme avec le sien propre.

Sur un arbuste voisin, deux autres Sphases de Lucas, côte à côte, veillent sur leur progéniture. J'enlève à chacune des Araignées mères son berceau avec ses œufs et le donne à l'autre. Les deux bêtes ne semblent pas se douter le moins du monde de la substitution.

A la tige d'un dalhia, j'avise le dôme élégant de la Jabora abritant l'Araignée mère et sa progéniture. D'un coup de doigt je déchire le velarium de soie et de verdure. Le surlendemain je constate que la Jabora a réparé le désastre. Coupant la tige du dalhia, je transporte le pavillon et ses hôtes dans une de mes cages d'études à cou-

vercle de verre. Que fait notre Jabora ? Emportant son cocon, elle abandonne l'abri protecteur dont elle a réparé les brèches avec tant de soin, la veille ; sans doute pour aller s'installer dans quelque recoin de la cage et y mettre son berceau en lieu sûr? Pas du tout. La bête va occuper, elle et sa progéniture, contre le couvercle de verre de la cage, à l'endroit le plus apparent, une position correspondante à celle qu'elle avait sous le dôme-abri du dalhia.

Mais voici que, dans une autre de mes cages, j'observe qu'une Jabora mère, à qui j'ai enlevé son cocon pour le lui présenter ensuite à côté de celui d'une étrangère, a repris son berceau, laissant l'autre à terre. Dès lors, à ma Jabora fidèle j'enlève à nouveau son cocon; puis introduisant dans la cage une autre Jabora mère, elle aussi privée au préalable de ses œufs, j'offre à mes deux Araignées quatre cocons réunis, les deux qui leur sont propres et deux provenant de bêtes étrangères. Ma Jabora court sus à l'intrus, l'occit et le dévore ; puis, parmi les quatre berceaux, se saisit de celui qui renferme sa vraie progéniture et l'emporte en l'étreignant avec *amour!* Agirait-elle avec discernement ?

Le lendemain, enlevant encore à l'Araignée son cocon, je le replace dans la cage à côté des trois autres de la veille. Cette fois, ce n'est plus le sien, mais l'un des trois autres que la bête saisit pour lui prodiguer les jours suivants sa sollicitude maternelle !

Ce berceau étranger, je l'enlève encore à ma Jabora, après quelques jours ; puis je remets l'Araignée en présence des quatre cocons. Cette fois ce n'est plus d'un seul, mais de deux des berceaux étrangers qu'elle s'empare. Durant quelques jours elle semble leur donner ses soins ; puis elle les quitte pour aller aux deux autres, les reprend encore pour les quitter à nouveau, passant ainsi des uns aux autres.

Diverses expériences, semblables à celles que je viens d'exposer succinctement, renouvelées plusieurs fois sur des

Sphases de Lucas, m'ont donné généralement des résultats analogues, qui ne semblent pas militer en faveur d'un discernement intelligent chez cette Araignée.

Terminons par l'observation et l'expérimentation d'un sujet mieux doué encore peut-être que le Sphase de Lucas, le Pholque allongé *(Pholcus elongatus* Vins.) « L'abdomen a la forme d'un cylindre allongé, il est mince, un peu comprimé sur les flancs, plus étroit près de son insertion. Le dessus représente une feuille dont le fond est formé de taches noires allongées, opposées, ovales, obliquement dirigées, et dont les nervures sont indiquées par des lignes d'un blanc grisâtre. Ces lignes se continuent sur les côtés pour cercler encore trois taches latérales rondes, plus pâles, et dont la dernière, placée près de l'extrémité de l'abdomen, est plus allongée et plus brune; ces dernières s'effacent sous le ventre, qui est d'un gris blanchâtre, avec une bande noire qui s'étend longitudinalement du corselet au cône sétifère.

» Le corselet, bombé sur les côtés, circulaire, déprimé au centre et en long, est d'un gris plombé avec un peu de brun sur les côtés et une ligne noire très marquée qui le traverse d'avant en arrière par le milieu. Cette bande noire est rétrécie au centre, et dilatée à ses extrémités, dont l'une s'étale sur la tête. Les pattes sont extrêmement fines, ténues comme des fils, noires et ornées pour chacune d'un cercle d'un blanc de perle qui entoure les deux articulations fémoro-tibiale et tibio-tarsienne (1). »

Voyez-vous entre les chélicères et les palpes de l'Arachnide au port svelte et élancé cette petite masse sphérique de couleur grisâtre? C'est l'espoir de sa progéniture, son cocon ou ses œufs agglomérés au nombre d'une vingtaine en un réseau de la plus fine dentelle.

(1) *Aranéides des îles de La Réunion, Maurice et Madagascar,* par Auguste Vinson. Paris, 1863.

« Nulle mère pour ses enfants
N'eut jamais plus d'amour, plus de soins vigilants (1). »

Avec quelle sollicitude, avec quel dévouement l'Araignée mère ne semble-t-elle pas veiller sur son cher berceau ! Pas un moment du jour et de la nuit elle ne le quitte durant tout le temps qui s'écoule entre la ponte et l'éclosion, c'est-à-dire environ un mois. Pendant cette longue veille de tous les instants, la pauvrette ne prend aucune nourriture, malgré toutes les envolées provocatrices et bien tentantes des mouches qui passent à sa portée.

Même après l'éclosion, la jeune mère n'abandonnera pas sa petite famille, et si l'ennemi se présente, fût-il supérieur en forces, ce sera la bataille, la lutte corps à corps, le combat et le combat à mort !

Essayons de saisir l'animal. A peine la pression des doigts sur les premiers fils de la toile a-t-elle signalé l'approche du danger que le Pholque commence son *branle-bas* (2) de combat. Au plus fort de l'action, l'Araignée mère n'abandonne pas, même momentanément, le fruit de ses entrailles qu'elle continue à serrer tendrement entre ses *bras*.

Malgré sa belle résistance digne d'un meilleur sort, je fais l'Araignée prisonnière. Captive, elle ne se dessaisira pas un instant de ses œufs. Si je la prends dans sa prison, elle sacrifiera bien une, deux, trois ou quatre de ses pattes qu'elle laissera entre mes doigs, mais son cocon restera toujours entre ses chélicères. Si je le lui enlève, elle se hâtera de le reprendre.

De ses huit pattes, il n'en reste plus que trois à la pauvre mère Araignée. Eh bien, elle les sacrifiera encore toutes les trois sans abandonner son précieux fardeau.

(1) Florian, *La Mère, l'enfant et les sarigues.*

(2) Lorsque l'on touche à la toile du Pholque allongé, cette Araignée exécute une série de mouvements convulsifs ou trépidations répétées agitant tout son être.

Les convulsions de l'agonie, la mort même ne pourront faire qu'elle s'en sépare !

N'est-ce point là de « l'héroïsme dans l'amour maternel » ? et ne voilà-t-il pas une observation de plus à ajouter à celles qui ont fait déclarer que, « sous le rapport de l'esprit, certains insectes n'ont rien à envier au Singe lui-même, et qu'ils sont peut-être aussi près que lui de franchir la limite de notre espèce » ; et cela en dépit de « l'équation entre l'intelligence et le cerveau », et de « la loi du progrès successif » ?

Poursuivons l'expérimentation. Le plus délicatement possible, j'enlève au Pholque la masse sphérique de ses œufs. L'Araignée ne tarde pas à la ressaisir, comme je l'ai dit plus haut. Si je reviens à la charge et persiste à lui enlever encore son cocon, dès lors, à travers la cloison de verre de mon... laboratoire (un *baccarat* d'exportation qui a perdu le pied à la bataille), je puis constater que la bête, non seulement abandonne l'espoir de sa progéniture, mais encore va jusqu'à le dévorer !

Sous mon verre boiteux, — appelons-le cloche, si vous préférez, — je mets trois petites boulettes de coton et de papier, à peu près de la grosseur du cocon du Pholque. Puis, prenant l'Araignée entre mes doigts, je lui enlève ses œufs que je place à côté des boulettes. J'introduis alors la bête. La mère va s'empresser de ressaisir sa progéniture, pensez-vous. Nullement. C'est une boulette de coton dont elle s'empare, puis emporte entre ses chélicères.

Chez nous, la nuit, dit-on, porte conseil. En serait-il de même chez les Araignées ? Je remarque le lendemain matin que mon Pholque a laissé la boulette de coton suspendue à sa toile et a repris une partie de ses œufs qu'il semble en train d'agglomérer à nouveau, pendant que l'autre partie reste à terre.

J'augmente le nombre et varie davantage la matière des boulettes ou cocons factices. Au papier et au coton je joins la pierre et le métal. La bête se comporte encore

de la même façon, laissant ses œufs pour prendre une des boulettes.

J'introduis alors sous la cloche un vrai cocon que j'ai enlevé à un autre Pholque. Deux heures après environ, je constate que la bête a laissé la boulette et repris ses œufs ; mais elle ne tarde pas à les abandonner à nouveau pour s'emparer du cocon de l'étrangère dont elle ne se dessaisit plus, laissant sa vraie progéniture gisant à terre parmi les cocons factices de papier, de coton, de pierre et de métal.

Le lendemain, débarrassant la cloche de tous ces cocons factices, je n'y laisse plus dès lors que le cocon de l'étrangère, préalablement enlevé à la bête, et le sien propre. Vous pensez sans doute que l'Araignée mère n'hésitera pas à reprendre le fruit de son sein. Point du tout : ce sont les œufs de l'étrangère dont elle s'empare, et qu'elle finit par croquer sans plus de façon, comme elle en agit d'ailleurs, nous l'avons vu, à l'égard des siens !

Qu'est devenu l'*héroïque* amour maternel de notre Pholque ?

> ..... « C'était un puissant navire,
> Quelques moments après l'objet devint brûlot,
> Et puis nacelle et puis ballot,
> Enfin bâtons flottants sur l'onde (1). »

De ces expériences et observations que conclure scientifiquement ?

La façon d'agir de mes Araignées me porterait à dire avec un regretté maître que l'animal ne se règle pas sur la notion *spécifique* des objets. « Ce qui le pousse, ce n'est pas une notion, c'est une sensation. Qu'il se trouve en présence des objets les plus différents, s'ils réveillent en lui la même sensation et que cette sensation le porte à s'en emparer, il prendra indifféremment les uns et les autres (2). » Ou bien encore, avec le savant observateur

(1) La Fontaine, *Le Chameau et les bâtons flottants.*

(2) J. de Bonniot, S. J., *L'Instinct et le transformisme.* Cfr ÉTUDES RELIGIEUSES, PHILOSOPHIQUES, HISTORIQUES ET LITTÉRAIRES, Paris, n° d'août 1888.

de Vaucluse : « A l'insecte manque l'aptitude qui réfléchit, qui revient en arrière et qui remonte à l'antécédent, sans lequel le conséquent perdrait toute sa valeur. Dans les phases de son industrie, tout acte accompli compte pour valable par cela seul qu'il a été accompli ; l'insecte n'y revient plus si quelque accident l'exige ; le conséquent suit, sans préoccupation de l'antécédent disparu. Une impulsion aveugle l'engage de tel acte dans un second, de ce second dans un troisième, etc., jusqu'à l'achèvement de l'œuvre, sans possibilité pour l'insecte de remonter le courant de son activité si des conditions accidentelles viennent à l'exiger, même de la façon la plus impérieuse. Le cycle entier parcouru, l'ouvrage se trouve très logiquement fait par un ouvrier dépourvu de toute logique (1). »

Mais non, pauvres petites expériences, simples cailloux ramassés le long du chemin, il serait présomptueux de vouloir bâtir avec si peu que vous.

Il s'agissait naguère, à Tananarive, la ville capitale de Madagascar, de construire un palais pour la reine Ranavalona III, notre gracieuse souveraine. Hommes, femmes, enfants, s'empressaient à l'envi d'accourir de divers points de l'Imerina, portant chacun sa corbeille de matériaux, sable, pierres, cailloux destinés à l'édifice royal. — Au monde des observateurs de la nature, que chacun, grands et petits, apporte, lui aussi, sa corbeille de *faits*, simplement, loyalement : un jour viendra où, réunis en quantité suffisante, ces matériaux pourront être mis en œuvre pour élever à l'honneur des sciences naturelles et à la gloire du « Maître de toutes les sciences (2) » un monument vraiment conforme au plan divin.

PAUL CAMBOUÉ, S. J.,
missionnaire à Madagascar.

(1) J. H. Fabre. *Souvenirs entomologiques*, 4e série.
(2) « Quia Deus scientiarum dominus est. » *Rois*, l. I, c. II, v. 3.

DE LA NÉCESSITÉ

DE

DÉVELOPPER LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES

DANS LES SÉMINAIRES ECCLÉSIASTIQUES (1)

La caractéristique de notre époque, après l'avide poursuite du tout-puissant dollar, est l'ardeur intense qu'elle déploie dans la culture des sciences physiques et naturelles. A aucune époque de l'histoire on n'a rien vu qui approchât de l'intérêt qui se concentre actuellement sur l'étude des sciences d'induction, souvent à l'exclusion d'autres branches de connaissances d'une importance égale, sinon supérieure. La période qui a commencé sous nos yeux semble devoir être, pour les sciences d'observation et d'expérimentation, ce que la Renaissance fut pour les arts et les lettres. La science de la terre et la science des astres, la science de la vie végétale et animale, la science de la matière et la science des diverses forces

(1) Conférence faite, à Bruxelles, au troisième Congrès scientifique international des catholiques, dans l'assemblée générale du vendredi 7 septembre 1894.

de la nature, la science de l'infiniment petit et la science de l'infiniment grand dans l'univers matériel, — voilà ce qui, en ce moment, absorbe presque complètement toutes les énergies des intelligences d'élite.

On étudie encore, il est vrai, la philosophie et la théologie; l'art et la littérature ont encore, comme autrefois, leurs partisans; mais leur importance, du moins dans l'estime du grand public, est presque entièrement éclipsée par celle de la physique et de la chimie, de la géologie et de la biologie, de l'astronomie et de la paléontologie, de l'ethnologie et de l'archéologie. Il y a plus : la théologie et la philosophie, la littérature et l'art sont non seulement amoindris en face de ces sciences qui se sont développées dans les derniers temps, mais ils ont encore été envahis et modifiés par ces mêmes sciences à un degré qui paraîtrait presque incroyable à quiconque n'aurait pas suivi de près les progrès gigantesques qu'elles ont fait, spécialement dans ces quelques dernières dizaines d'années.

Pour mieux montrer l'influence que les sciences et les théories scientifiques peuvent exercer sur la philosophie et la théologie, ainsi que sur la littérature et l'histoire, il me suffira de citer comme exemple le rôle si important que joue en ce moment la théorie de l'évolution. Nous avons aujourd'hui non pas seulement une philosophie de l'évolution, mais des philosophies et même des théologies évolutionnistes. La majorité des écrivains contemporains acceptent aujourd'hui l'évolution comme un fait démontré; leurs ouvrages sont écrits à la lumière que l'évolution est censée répandre à pleins flots sur toutes les branches des connaissances sacrées et profanes. Si grand que soit déjà le nombre de ceux qui ont donné leur adhésion à la théorie de l'évolution, ce nombre s'accroît encore tous les jours, avec une rapidité qui déconcerte l'intelligence. L'esprit d'évolution est universel; son influence non seulement s'insinue, mais domine même dans tous les

départements de la pensée. Mais l'esprit d'évolution est l'esprit de la science moderne, car l'évolution, telle qu'on la conçoit aujourd'hui, est le produit immédiat des recherches scientifiques modernes. Pour voir jusqu'à quel point la philosophie, la théologie, l'histoire et la littérature ont été influencées par la science contemporaine et par les doctrines évolutionnistes, il suffit de parcourir quelques-unes des innombrables productions sur ces matières publiées durant la génération qui vient de disparaître. Cette influence est particulièrement manifeste dans les ouvrages des auteurs non catholiques; mais dans le camp des catholiques eux-mêmes, naturellement plus conservateurs, l'effet est sensible et parfois saisissant. Cet esprit moderne — *Zeitgeist* — avec lequel nous avons dorénavant à compter (et nous ne saurions jamais trop vite en tenir compte), c'est l'esprit de science, l'esprit d'évolution, l'esprit de scepticisme plus ou moins prononcé, de matérialisme, d'athéisme, qui est maintenant si répandu, et qui doit son origine à de faux concepts de la nature et à des inductions erronées tirées des faits observés.

Et cet esprit moderne, cet esprit de fausse science, cet esprit d'erreur, est, qu'on s'en souvienne, le plus grand ennemi que nous ayons à combattre. Dans les premiers âges de l'Église, la guerre était dirigée contre le paganisme et ses multiples variétés; pendant le moyen âge, c'était contre une fausse philosophie et les dangereux enseignements des docteurs mahométans; durant la grande apostasie du XVIe siècle et dans les temps qui suivirent immédiatement, on lutta pour la conservation de la religion du Christ contre ceux qui voulaient imposer à l'Église des fictions inventées par l'homme. Dans tous les âges, depuis l'aurore du christianisme jusqu'aux temps présents, la guerre se réduisit à la lutte entre la vraie et les fausses religions. C'était le combat de l'Église de Dieu contre les superstitieuses pratiques du paganisme, les perverses doctrines de Mahomet, et les erreurs religieuses de Luther et de ses disciples.

Maintenant c'est bien différent. La lutte n'est plus entre des religions vraies ou fausses, mais entre la religion et l'irréligion ; c'est la lutte contre l'incrédulité, l'agnosticisme, l'athéisme. La lutte n'est plus entre le catholicisme et le protestantisme. Ce dernier, comme système d'erreur religieuse, est pratiquement une chose finie vis-à-vis de l'Église. La lutte est actuellement entre la catholicité d'une part, et de l'autre l'agnosticisme dans ses différentes phases. Et cette lutte, qu'on nous permette de le faire remarquer, n'a pas pris naissance dans des controverses théologiques ou des spéculations philosophiques, mais elle est sortie des nombreuses discussions scientifiques qui ont suivi les recherches et les découvertes des sciences inductives modernes.

Connaissant donc notre ennemi, et la nature des forces qu'il escompte pour la victoire finale, il importe que nous prenions nos mesures en conséquence. Le temps des reconnaissances est passé ; la lutte est imminente, et elle menace d'être longue et désespérée. Notre devoir est manifeste : il faut se lever en toute hâte, et se préparer à défendre la citadelle du christianisme ; dans le passé, elle a résisté à tant d'assauts, et nous savons d'avance que, si ses défenseurs font leur devoir, elle sortira intacte des plus violentes attaques qui la menacent en ce moment. La guerre se fait aujourd'hui, comme autrefois, contre l'esprit de ténèbres, et le Seigneur, qui a promis de protéger son Église, ne manquera pas de venir au secours de ceux qui invoquent son nom.

Mais quoique notre ennemi, l'esprit d'erreur, soit encore le même que celui contre lequel les soldats du Christ ont toujours eu à combattre dans tous les âges de l'histoire de l'Église, les armes qu'il emploie ne sont plus les mêmes. Nous devons bien nous en convaincre. Comme, à notre époque de mitrailleuses et d'explosifs, il serait insensé pour une armée de se mettre en campagne en n'emportant que les hallebardes et les arbalètes d'un autre âge contre un

ennemi qui disposerait d'une forte artillerie et de tous les autres engins de guerre les plus perfectionnés, ainsi il serait ridicule de la part d'un soldat du divin Crucifié d'espérer remporter la victoire en n'employant que des armes et une tactique qui, bien qu'excellentes en leur temps, n'auraient plus aujourd'hui grande efficacité. Comme la tactique de la guerre a changé avec les progrès de l'art militaire, ainsi la base d'opération du combat intellectuel dans l'arène religieuse et philosophique a été changée d'après les exigences de la science moderne, pour annuler plus efficacement les efforts de l'agnosticisme et du monisme, ou de l'athéisme scientifique.

Ces propositions sont d'une application générale, mais elles concernent tout spécialement les ministres du Christ, auxquels a été confié le précieux dépôt de la foi. Rencontrant ce même sujet dans son admirable ouvrage *De Sacerdote*, le glorieux patriarche de Constantinople, l'orateur à la bouche d'or, saint Jean Chrysostome déclare « que nous devons faire tous nos efforts pour que la doctrine du Christ soit abondamment répandue en nous. Les préparatifs de guerre de l'ennemi ne sont pas toujours les mêmes ; la marche de la guerre est variée et les adversaires qui la conduisent sont différents. Tous n'emploient pas les mêmes armes ; tous ne dirigent pas leurs assauts d'après un même plan. Par conséquent celui qui entreprend de les combattre tous doit connaître les artifices de chacun d'eux. Il doit être en même temps archer et frondeur, subalterne et commandant, cavalier et fantassin, également apte à combattre sur un navire ou dans un retranchement. Dans une guerre ordinaire, chacun résiste à son adversaire suivant la méthode à laquelle il a été dressé. Mais dans cette lutte c'est tout autre chose : car si celui qui doit vaincre ne connaît pas à fond tous les genres de combat, le diable, lui, sait fort bien comment il pourra tirer avantage de tous les points qui ne sont pas suffisam-

ment gardés, et il introduira par là ses suppôts pour surprendre et déchirer le troupeau. Il en est tout autrement quand il sait que le berger est armé de toutes pièces et au courant de toutes ses ruses. Il nous importe donc d'être préparés sur tous les points. »

Cicéron déclare que nul ne peut espérer devenir un orateur éminent et parfait « s'il n'a acquis la connaissance de toutes les sciences ». On affirme souvent la même chose des légistes et des médecins. Avec combien plus de raison ne peut-on pas le dire aussi du défenseur officiel de la foi, qui est le prêtre du Dieu vivant? Celui-là, en effet, doit être versé dans toutes les sciences, sacrées et profanes, et doit être parfaitement familiarisé avec les ruses et les artifices de son antagoniste. Clément d'Alexandrie, cette grande lumière de l'école chrétienne de la capitale de l'Égypte, fait admirablement ressortir cette vérité dans un passage saisissant de ses *Stromates* : « Et comme dans l'agriculture et la médecine, dit-il, celui-là est considéré comme le mieux formé qui s'est appliqué aux sciences les plus variées pouvant aider à la culture des terres ou à la guérison des malades, ainsi aussi nous devons regarder comme le plus apte celui qui sait rapporter toute chose à la vérité : celui qui, de la géométrie, de la musique, de la grammaire, de la philosophie même, sait recueillir tout ce qui peut être utile pour la défense de la foi. Mais le champion qui ne s'est pas bien entraîné lui-même ne recueillera que du mépris. » — « Une doctrine variée et abondante, ajoute le même Père, donne à celui qui expose les grands dogmes de la foi du crédit auprès de ses auditeurs, en inspirant de l'admiration à ses disciples et en les attirant à la vérité. »

Origène attachait une si grande importance à la connaissance des sciences profanes, qu'il enseignait à ses disciples la physique et l'astronomie avant de leur permettre l'étude des saintes Écritures. Et nous savons tous à quel point excellaient dans toutes les branches du

savoir profane ces grandes lumières de l'Église grecque et de l'Église latine, saint Basile, saint Grégoire de Nysse, saint Athanase, saint Grégoire de Nazianze, saint Jean Chrysostome, saint Ambroise et saint Augustin, pour ne pas mentionner tant d'autres. Ces illustres saints et docteurs, pour employer l'expression de saint Grégoire de Nysse, « offraient la science profane comme un présent à l'Église ». Après avoir, dans leur jeunesse, enlevé ces dépouilles à l'Égypte et les avoir consacrées à Dieu, ils ornaient de ces richesses le tabernacle de l'Église. Ils envisageaient la vérité, « trouvée n'importe où, comme la propriété de l'Église », d'après le mot de saint Augustin. L'évêque d'Hippone dit aussi, en parlant des connaissances requises dans un théologien : « Si ceux qu'on appelle philosophes ont énoncé quelques vérités profitables à notre foi, bien loin de nous en détourner avec crainte, nous devons nous en emparer pour notre usage comme d'un bien qui était injustement détenu. » Et saint Jérôme, commentant ces paroles de l'Ecclésiaste (chap. II, v. 8) : « Je me suis amassé pour moi-même de l'or et de l'argent, et les richesses des rois et des provinces, » déclare que, « par les richesses des rois, il faut entendre les doctrines des philosophes et les sciences profanes ; le prêtre qui, par sa diligence, s'est approprié ces connaissances, devient capable de prendre les sages dans leurs propres filets ».

Ces grandes lumières du moyen âge, Albert le Grand et l'Ange de l'École, avaient la même opinion que les Augustin, les Grégoire et leurs confrères touchant la valeur des sciences de ce monde. Les uns et les autres n'étaient pas seulement doués d'un génie extraordinaire, mais ils étaient également remarquables par la profonde connaissance qu'ils avaient des sciences profanes aussi bien que des sciences sacrées. En effet, dans les ouvrages d'Albert le Grand, — qui viennent d'être réédités par ce vétéran des éditeurs qui a si bien mérité des catholiques

du monde entier, M. Louis Vivès, —nous trouvons que bien des choses qui passent pour avoir été découvertes à une époque relativement récente étaient connues du grand dominicain et de ses coopérateurs il y a plus de six siècles. Grand, en effet, est le trésor de connaissances mis en lumière dans les œuvres de ce génie extraordinaire; et Léon XIII, à propos de ces mêmes œuvres, remarque avec justesse que, loin de mépriser les enseignements de l'antiquité, comme plusieurs ont l'habitude de le faire, la vraie philosophie recherche de nouvelles vérités sans abandonner la sagesse des anciens (1).

Mais nous n'avons pas besoin d'aller chercher dans un passé lointain des exemples frappants d'ecclésiastiques qui furent remarquables par la variété et l'étendue de leurs connaissances dans toutes les branches de la science sacrée et profane. Nous connaissons tous l'œuvre gigantesque élevée en faveur de la science et de la religion par cet illustre prince de l'Église, le cardinal Nicolas Wiseman. Et parmi nos contemporains mêmes, n'avons-nous pas deux autres princes de l'Église, le vénérable archevêque de Tours, Mgr Meignan, et le savant cardinal Gonzalez, pour le rétablissement duquel on a récemment adressé tant de supplications au Seigneur sur tous les autels de l'Espagne ? Ne nous montrent-ils pas quel bien immense peuvent accomplir ceux qui possèdent la science du monde en même temps que celle des saints ?

Il serait aisé de multiplier les exemples de ce genre, et d'étaler dans de longues listes les noms de ces ecclésiastiques instruits (sans parler des membres éminents de l'Église qui n'appartiennent pas au clergé) qui ont répandu un lustre durable sur la cause de la religion non moins que sur celle de la vraie science et de la vraie philosophie.

(1) " Ubique videntur hodie nimis multi ponere ingenii laudem in fastidio antiquitatis; sed omnino illa est philosophandi ratio optima, exquirere meditando nova, unaque simul sapientiam veterum non relinquere. „ *Epistola ad Ludovicum Vives de nova editione operum B. Alberti Magni.*

Mon but, pourtant, n'est pas de faire l'histoire de tout ce qui a été accompli par les enfants de la sainte Église à l'avantage de la science et de la religion, mais plutôt de montrer, par quelques exemples insignes et quelques citations choisies, la grande importance que les plus illustres représentants de l'Église et les plus habiles interprètes de sa doctrine ont toujours attachée à une profonde connaissance des sciences pour les travaux du saint ministère, pour la prédication de l'Évangile aussi bien que pour l'instruction de la jeunesse, et pour la préparation aux saints ordres des futurs lévites.

Connaissant donc l'influence qu'exerce actuellement la science moderne dans le monde de la pensée, et le caractère du service militant auquel se trouvent engagés pour le présent et l'avenir les défenseurs de la foi ; reconnaissant combien il est nécessaire que les gardiens de la foi, les prêtres de l'Église de Dieu soient des hommes de science, d'une science profonde et variée, et combien ils doivent exceller spécialement dans les sciences que le monde apprécie tant de nos jours, on avouera que je n'ai pas besoin d'excuse si j'insiste sur la requête que je viens soumettre à la considération du Congrès scientifique international des catholiques.

Dans les circonstances ordinaires, je sentirais une vive répugnance à traiter ce sujet, et probablement j'hésiterais à l'entreprendre, ma requête pouvant être interprétée par quelques-uns comme une demande intempestive, une prétention déplacée de donner des conseils à l'autorité ecclésiastique. Rien pourtant n'est plus éloigné de ma pensée qu'une semblable prétention. Nous sommes tous assemblés ici dans l'intérêt de la religion et de la science, et notre but, je pense, est non seulement de discuter les derniers résultats des recherches scientifiques, mais aussi de rechercher comment la science pourra servir la cause de la religion et étendre la sphère de son utilité. Nous

sommes ici, non pas uniquement pour passer en revue les progrès de la science depuis nos dernières assises et pour étudier les théories et les spéculations scientifiques les plus récentes; nous avons en même temps un but plus noble et plus élevé : de nous suggérer des idées, d'examiner ensemble les voies et moyens pour que la science vienne en aide aux nécessités de l'Église, et que ses adeptes s'enrôlent dans une vaillante croisade contre les nombreuses formes de l'erreur scientifique qui prévalent dans toutes les régions de la chrétienté.

Tout ceux qui ont à cœur les intérêts de la religion — et quel est le véritable enfant de l'Église qui n'est pas dans ce cas — ne peuvent avoir qu'une même conviction sur ce sujet. Il ne peut pas y avoir de divergence d'opinion dans une matière de si haute importance. La question n'est plus de savoir ce qu'il faut faire, mais bien comment il faut le faire. Les évêques et les supérieurs de séminaires du monde entier sont pénétrés de l'importance qui s'attache à la formation complète du clergé, d'un clergé versé dans les sciences naturelles et physiques non moins que dans les sciences métaphysiques et divines; mais la difficulté qu'ils rencontrent dans bien des cas est le manque de ressources et le manque de sujets. La vigne est grande et les vignerons sont peu nombreux. Avec la meilleure volonté du monde, ils ne peuvent pas toujours accorder à leurs séminaristes de rester aux études aussi longtemps qu'ils le voudraient. Ils doivent se contenter de ce qui est absolument nécessaire, et sacrifier ce que tous reconnaissent être éminemment désirable. Quand une multitude d'âmes ont soif des enseignements élémentaires dont elles ont besoin pour se sauver, il semble déraisonnable et presque criminel de leur refuser le pain de vie pour pouvoir donner aux aspirants du sacerdoce le moyen de se perfectionner dans les sciences purement séculières.

Et d'ailleurs, dit-on non sans raison, la grande majorité de ceux qui recourent au ministère du prêtre sont

non pas des riches et des savants, mais des pauvres et des illettrés. Ce que ceux-ci demandent, ce ne sont pas des arguments contre les fausses doctrines des savants contemporains, c'est l'instruction et les consolations fournies par l'Évangile du Christ. L'office du ministre de Dieu à l'égard de ce peuple consiste à enseigner le catéchisme, à expliquer les principes de la doctrine chrétienne, à l'engager à mener une vie pure et morale, plutôt qu'à lui faire de savantes dissertations sur les questions controversées du jour.

Tout cela est vrai, très vrai. Mais il ne faut pas oublier qu'il y a aussi un très grand nombre d'âmes — et leur nombre s'accroît de jour en jour — qui s'intéressent aux controverses soulevées par les recherches et les découvertes scientifiques, et que beaucoup d'entre elles sont atteintes plus ou moins de ce scepticisme croissant qui est en grande partie le résultat des affirmations de la science moderne ; que ceux-là aussi sont nombreux, qui cherchent avec ardeur la lumière au milieu des ténèbres du doute et de l'incroyance, affamés d'une science qu'on pourrait leur donner, mais qui leur reste cachée.

Nous fermons les yeux aux faits si nous nous figurons un instant que nos jeunes gens et nos familles sont indifférents aux discussions courantes sur la géologie, la biologie, l'astronomie, l'ethnologie, l'archéologie ; qu'ils ignorent les rapports de ces discussions avec l'Écriture et le dogme ; qu'ils sont toujours prémunis contre les séductions d'une fausse science, qui leur est présentée sous ces dehors brillants et séduisants dont on a soin de l'affubler pour la faire paraître à leurs yeux. « La raison, dit le cardinal Wiseman, pour laquelle l'ignorance exerça tant de ravages en France durant le siècle dernier, fut que ses émissaires, pour la faire accepter au peuple, la produisirent tout affublée du clinquant d'une fausse science ; c'est qu'ils mirent à contribution, pour leurs explications et leurs preuves, toutes les branches de la littérature ; ils

revêtirent le bord de la coupe empoisonnée de tous les charmes d'un style élégant et d'une composition animée, tandis que, malheureusement, ceux qui entreprirent de les réfuter, à l'exception de Guénée et peut-être de quelques autres, n'eurent recours qu'à des raisonnements abstraits et à des démonstrations purement didactiques (1). »

Si le danger de perdre la foi fut grand durant cette période, il est encore plus grand aujourd'hui, parce qu'il est plus étendu. Les arguments qu'on avance maintenant contre la religion sont plus plausibles, parce qu'on les présente au nom et sous le couvert de la science; le poison de l'erreur est plus subtil, et son action est d'autant plus efficace qu'on soupçonne moins sa présence. On le rencontre dans les livres, journaux, revues; dans les ouvrages d'art, d'histoire, de littérature, de philosophie, de religion, comme dans les livres de science; on l'insinue dans les conférences et les discours publics; souvent même il fait des victimes dans les plus simples réunions de sociétés mondaines. Tout ce qui emprunte le charme magique de la science — j'entends ici la science impie et incrédule — est infecté de ce poison répandu partout. Toute l'atmosphère intellectuelle en est corrompue, et le seul antidote est une foi forte, saine et intelligente.

J'insiste spécialement sur une foi *intelligente*, parce que souvent, hélas! c'est ce qui fait malheureusement défaut. Si notre monde connaissait mieux les erreurs et les méthodes des doctrines actuellement à la mode, il serait bien moins exposé qu'il ne l'est. Prévenir, dit-on, c'est prémunir ; mais, dans la crise actuelle, il ne suffit pas de prévenir. Ceux qui implorent de nous aide et direction, nous devons les armer du casque de la foi et du bouclier inexpugnable de la vérité. Nous devons aller à la rencontre de l'ennemi sur son propre terrain, et l'attaquer dans ses positions stratégiques. Les raisonnements *à priori*

(1) *On the Connection between Science and Revealed Religion (Sur les rapports entre la science et la religion révélée)*, Lecture XII.

et les arguments métaphysiques, excellents à leur place et pour ceux qui sont capables de les apprécier, doivent céder le pas à des discussions conduites sur d'autres bases. Quand on a affaire à un géologue, un biologiste, un archéologue, un astronome, il s'agit de le combattre sur son propre terrain, et de tourner contre lui ses propres armes. On l'a déjà fait, on peut le faire encore. Nous devons montrer au monde qu'il n'y a, qu'il ne peut y avoir dans la vraie science — je ne parle pas d'une science fictive ni de théories fantaisistes — rien qui soit opposé à la foi ou aux déclarations explicites de la révélation. Nous devons prouver que les sciences physiques sont en réalité, suivant l'expression de Bacon, « la voix de Dieu qui se révèle dans les faits, *vox Dei in rebus revelata* „; que le Concile du Vatican a raison quand il déclare solennellement qu'il ne peut y avoir aucun désaccord entre la science et la foi : “ *Nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest* .„ Nous devons montrer que la science sur laquelle les ennemis de l'Église ont coutume d'appuyer leur cause est ou bien une fausse science, ou une application illégitime de la science; que leurs preuves ne sont que de pures affirmations qui ne s'appuient pas sur les faits; que leurs prémisses sont erronées, ou leurs conclusions fausses et illogiques.

Nulle part, en effet, on ne rencontre autant de fourberie et de légèreté, d'orgueil et de prétention, de sophismes et d'audace d'affirmation, de déclamation et d'ignorance des règles les plus élémentaires de la logique, que dans quelques-uns de ces ouvrages scientifiques qui sont écrits pour le grand public. « Le système qui consiste à dénaturer les faits », dit le Cte Tolstoï dans une récente réponse à certaines questions que posait la Société allemande d'éthique, « ce système produit ce curieux phénomène que personne plus que les savants n'a des idées embrouillées du vrai en fait de science, de religion, de moralité et de vie. » Et cependant il n'y a aucune caté-

gorie de personnes qui formulent plus de *postulata* sur la foi que ceux-là mêmes qui voudraient détruire toute foi dans les Évangiles, bannir du monde la religion comme un débris d'un autre âge d'ignorance et de superstition ; — et pourtant ils ne nous donnent rien à la place.

Mais à qui appartient-il de signaler l'erreur, de distinguer la vraie science de la fausse, d'arracher les âmes imprudentes aux machinations de l'ennemi, si ce n'est aux évêques et aux prêtres de l'Église ? Et comment nos futurs lévites pourront-ils se mesurer avec ces ennemis de la religion que le monde salue comme les chefs de la pensée avancée et les pontifes de la science, si ces jeunes gens ne sont pas spécialement préparés au combat dans le cours de leurs études au séminaire ? Quelques-uns, il est vrai, trouvent l'occasion de faire de sérieuses études scientifiques avant d'entrer au séminaire ; mais ils constituent une faible minorité. Les aspirants au sacerdoce doivent, par conséquent, acquérir leurs connaissances scientifiques au séminaire, s'ils doivent jamais en posséder. Les connaissances élémentaires qu'ils acquièrent dans les écoles publiques ou par des lectures générales leur serviront bien peu lorsqu'ils seront appelés à discuter les grandes questions scientifiques ou religieuses qui sont considérées aujourd'hui comme d'une importance capitale. Pour certaines questions d'astronomie, de géologie, de paléontologie, de biologie, d'ethnologie, d'archéologie, on ne peut plus se contenter de les étudier en courant et d'une manière superficielle ; il faut les étudier avec soin et d'une manière approfondie, si l'on désire combattre les adversaires avec quelque chance de succès.

Je ne prétends pas pourtant qu'ils doivent devenir des spécialistes dans ces sciences, et sacrifier les branches plus importantes de la philosophie et de la théologie : loin de là. Ce que je prétends, c'est qu'ils doivent acquérir une bonne connaissance pratique de ces diverses branches de la science ; qu'ils doivent comprendre à fond la

nature des objections qu'on soulève au nom de cette science, et saisir parfaitement leurs rapports avec la foi et la morale, les dogmes de la sainte Écriture.

Une direction habile et des efforts systématiques procureront à tous les étudiants de nos séminaires tous ces avantages, et cela sans détriment pour les branches plus importantes de leurs cours. Des connaissances théoriques ne me paraissent pas suffisantes, et je ne m'en contenterais pas. Il faut donner au séminariste des échantillons à examiner et des instruments à manier. Enseignez-lui à observer par lui-même, à interroger la nature dans le laboratoire, l'exploitation, le champ, la forêt. Cette éducation sera pour lui d'un prix inestimable dans tout le reste de sa vie, qu'il devienne soit professeur dans un de nos collèges, soit prédicateur dans une chaire de nos villes, soit simple curé dans une paroisse de campagne. Il sera alors bien mieux préparé à instruire ceux qui sont confiés à ses soins, bien mieux en état de réfuter les ennemis de la religion, bien plus compétent pour arracher au danger ceux dont la foi est ébranlée, et pour ramener au bercail ceux qui se sont égarés loin des sacrés pâturages.

Il y a, j'en conviens, des difficultés à exécuter le plan que j'esquisse ici. La formation de musées et de laboratoires demande beaucoup d'argent, et nos séminaires sont pauvres. La charité de nos évêques et de notre clergé est assaillie par tant de demandes ; ils ont déjà tant à faire pour les indigents et les malades, les veuves et les orphelins, qu'ils s'estiment heureux de pouvoir accomplir le bien qu'ils font. Néanmoins, la cause que je plaide ici n'est pourtant pas désespérée, tant s'en faut ! L'Église, en dépit de tous ceux qui voudraient la voir disparaître, compte encore bon nombre d'amis zélés et dévoués. Faites-leur comprendre que des collections et des appareils scientifiques rendraient les plus grands services pour promouvoir l'œuvre de la formation des ecclésiastiques,

et j'ai assez de confiance dans la bonne volonté et la coopération des catholiques pour croire qu'ils viendront à la rescousse. Sur ce sujet, je puis parler d'expérience. Voilà plus de vingt ans que je suis chargé du département scientifique à l'Université Notre-Dame, et je suis à même de faire connaître, d'après ma propre expérience, tout ce qu'on peut attendre des amis de la religion et de l'instruction, une fois qu'on a su les intéresser à un objet aussi important que celui que nous traitons en ce moment.

Il va sans dire que je compte aussi sur la coopération des membres de ce Congrès. Si ces membres, collectivement et individuellement, appuient ma proposition et s'engagent non seulement à s'intéresser eux-mêmes à cette bonne œuvre, mais encore à y intéresser leurs amis, bientôt, je vous le promets, nous constaterons des résultats aussi surprenants qu'encourageants.

On a déjà, il est vrai, fait quelque chose dans ce sens, mais il reste encore beaucoup à faire. Les membres si distingués ici présents, prêtres et laïcs, ont déjà fait beaucoup pour soutenir les catholiques dans la lutte contre la fausse science et la fausse philosophie, et nous devons leur en être profondément reconnaissants. Des ouvrages d'une valeur incontestable, depuis les manuels abrégés jusqu'aux traités approfondis, sur diverses questions controversées de science et de religion, ont été publiés de temps en temps; de nombreuses revues excellentes, en Amérique et en Europe, traitent d'une manière savante et efficace les questions du jour. Je n'ai pas besoin de sortir des limites de cette belle ville de Bruxelles pour trouver un de ces périodiques, la *Revue des questions scientifiques*, publication de la Société scientifique de Bruxelles, qui est un honneur pour la religion aussi bien que pour la science, et dont le monde catholique peut être fier à juste titre. Cette revue, organe de la science la plus avancée dans toutes les branches de nos connaissances, n'est dépassée par

aucune autre dans aucune langue. Que Dieu comble de ses admirables récompenses cette âme si noble, le R. P. Carbonnelle, S. J., qui a disparu du milieu de nous après avoir si heureusement fondé cette revue, et qu'il bénisse mille fois les travaux de ceux aux mains desquels cette grande œuvre est aujourd'hui confiée! Qu'ils vivent assez longtemps pour voir se réaliser toutes leurs légitimes espérances, et qu'ils sachent que la *Revue des questions scientifiques* est estimée dans tous les pays comme le méritent les services éminents qu'elle rend et le bien indiscutable qu'elle est appelée à produire.

Une autre raison pour laquelle nous devons nous intéresser tout spécialement à l'étude des sciences, pour laquelle la jeunesse de nos séminaires ecclésiastiques devrait exceller dans cette étude, c'est que tel est le désir du Saint-Père; c'est que nos ennemis redoutent cette étude poursuivie de notre part comme la plus grande calamité qui pourrait frapper la cause impie à laquelle ils se sont voués.

Le savant Pontife glorieusement régnant, étant encore archevêque de Pérouse, fit présager la ligne de conduite qu'il suit d'une manière si constante et si efficace depuis qu'il est assis sur la chaire de Pierre, relativement à l'étude et aux progrès des sciences. Plus d'une fois, depuis qu'il porte la tiare, il a parlé des avantages que procure à la religion l'étude de la science. Mais dans aucune circonstance, je pense, il n'a mieux mis en évidence son amour de la science et son ardent désir de la voir cultivée d'une manière toute spéciale dans nos collèges et nos séminaires, que dans ses deux admirables encycliques : l'encyclique *Aeterni Patris,* dans laquelle il recommande l'étude de la philosophie de saint Thomas, et l'encyclique *Providentissimus Deus*, en faveur de l'étude spéciale et approfondie de la sainte Écriture. Dans cette dernière, ses observations ont un si grand poids et se rapportent si directement au sujet que je traite, que vous me pardon-

nerez, j'espère, d'en citer tout au long quelques passages. Traitant de l'utilité de la connaissance des sciences naturelles pour celui qui étudie la sainte Écriture, voici ce que déclare le Souverain Pontife : « Il est nécessaire de combattre ceux qui, abusant des sciences physiques, fouillent partout dans les saints Livres en vue d'y trouver des preuves de l'ignorance des auteurs en ces matières, et de vilipender leur écrits. Ces accusations sont d'autant plus dangereuses qu'elles se rapportent à des choses qui tombent sous les sens : elles se répandent dans les masses, surtout chez la jeunesse des écoles, qui, dès qu'elle aura perdu sur un point le respect pour la révélation divine, lui refusera bientôt la foi sur tout le reste. Il est constant, en effet, qu'autant la science de la nature, quand elle est bien exposée, est propre à faire découvrir dans les choses créées la gloire du suprême Ouvrier, autant elle est efficace, quand elle est versée avec perversité dans les jeunes intelligences, pour y détruire les notions de la saine philosophie et pour corrompre les mœurs. Voilà pourquoi la connaissance des choses de la nature sera d'un bon secours au maître d'Écriture sainte, pour lui permettre de démasquer et de réfuter plus facilement les objections de ce genre dirigées contre les Livres saints.

» Il n'y aura jamais de véritable désaccord entre le théologien et le physicien, tant que chacun d'eux restera dans son domaine propre, en ayant soin, selon l'avertissement de saint Augustin, « de ne rien affirmer témérai- » rement et de ne pas donner comme connu ce qui est » inconnu ».

Plus loin le Pontife remarque avec raison que « lutter pleinement et parfaitement pour la défense de la sainteté des Écritures avec le secours de ces sciences difficiles est une œuvre beaucoup trop considérable pour qu'on puisse en attendre la réalisation du zèle des seuls commentateurs et théologiens. Il faut désirer qu'ils y contribuent et qu'ils s'y appliquent aussi, les catholiques qui ont acquis

quelque célébrité dans les sciences profanes. A coup sûr jamais l'Église, par un bienfait de Dieu, n'a été privée de l'ornement dû à de tels génies, et plaise au ciel qu'il s'accroisse encore pour la défense de notre foi. En effet, rien ne nous paraît plus nécessaire que de voir les défenseurs de la vérité l'emporter en nombre et en valeur sur les adversaires qui la combattent ; et il n'y a rien qui puisse mieux persuader aux masses de rendre hommage à la vérité que de la voir hardiment professée par ceux qui excellent dans quelque haute branche des sciences.

» La haine même des détracteurs cédera facilement, ou du moins ils n'oseront plus aussi audacieusement dénoncer la foi comme l'ennemie de la science, quand ils verront les gloires mêmes de la science apporter à cette foi l'hommage de leur respectueuse admiration. »

Mais le témoignage le plus important et en même temps le plus caractéristique des vues de Léon XIII relativement à l'étude des sciences se trouve dans sa lettre à S. É. Mgr Goossens, cardinal-archevêque de Malines, à l'occasion de la création de l'Institut des Hautes-Études à l'université de Louvain. Voici ses paroles : « Puisque l'Église est faussement accusée de détester le flambeau de la science et de chercher à répandre partout les ténèbres de l'ignorance, il appartient aux catholiques de montrer que, loin de dédaigner la lumière de la science, ils la recherchent au contraire avec activité, parce que, loin de renverser les dogmes de la foi, elle les fait resplendir d'un éclat merveilleux ; car la foi et la science tirent leur origine d'un même Dieu, auteur de la foi et créateur de toutes les choses de ce monde (1). »

(1) " Quum porro Ecclesia eo falso nomine in crimen vocetur, quasi perosa scientiarum lucem ignorantiae tenebras studeat effundere, eo conniti oportet catholicos homines ut prae se ferant palam, se verae scientiae lumina haud fastidire sed appetere, quippe quae fidei dogmata non evertunt sed mirifice illustrant, quum utraque ab uno dimanent Auctore fidei et rerum mundanarum Conditore Deo. „

J'ai dit que les ennemis de l'Église redoutent un clergé instruit, et spécialement un clergé profondément versé dans les sciences profanes. Et il en est ainsi. C'est ce qu'ils redoutent le plus, et ils font bien voir leur appréhension par leurs paroles et par leurs actes. Un des premiers actes de Julien l'Apostat, lorsqu'il eut renié la foi, fut de publier « un décret par lequel il interdisait aux chrétiens l'accès des écoles publiques et les empêchait d'acquérir la science ».

Le professeur Huxley, l'hiérophante si connu de l'agnosticisme, ne fait pas mystère de ce qu'il regarde à ce point de vue comme le plus grand ennemi de la science. Dans ses *Sermons laïcs*, il y a un chapitre intéressant sur l'*Éducation scientifique;* il y compare le clergé protestant avec le clergé catholique. Voici ce qu'il dit du premier : « Actuellement on peut le diviser en trois sections : une immense majorité ignorante, parlant à tort et à travers; un petit nombre qui a des connaissances et qui se tait; une infime minorité qui a des connaissances et parle conformément à ses connaissances. Par le clergé, j'entends spécialement le clergé protestant. Notre principal adversaire, — je parle en homme de science, — l'Église catholique romaine, la seule grande organisation spirituelle qui soit en état de s'opposer, et qui doit, car c'est pour elle une question de vie ou de mort, s'opposer aux progrès de la science et de la civilisation moderne, conduit beaucoup mieux ses affaires.

« Il n'y a pas bien longtemps, j'ai eu l'occasion de visiter un des principaux établissements d'instruction dans lesquels on élève le clergé de l'Église catholique romaine dans ces îles; il me parut que la différence entre ces hommes et les champions correspondants de l'anglicanisme ou des sectes dissidentes était comparable à la différence qu'il y a entre nos élégants volontaires et la vieille garde de Napoléon. »

Ces paroles, venant du pontife suprême de l'agnosti-

cisme, sont significatives et méritent d'être pesées. Elles montrent que les ennemis de l'Église, aujourd'hui comme dans le passé, regardent ses représentants comme les seuls adversaires qui méritent qu'on se mesure avec eux. Les différentes sectes protestantes les préoccupent peu ou point. Les savants agnostiques et incroyants n'ont rien à craindre des ministres protestants; avec eux ils ont le champ libre, et rien ne s'oppose à leurs progrès. C'est le clergé catholique qu'ils redoutent, c'est lui qu'ils ont toujours redouté, comme étant le seul corps capable de s'opposer au torrent d'erreurs qui menace aujourd'hui de ravager le monde. Fort des vérités certaines de la foi divine, revêtu du courage que lui donne l'esprit de science et de force, il forme une puissante phalange contre les assauts de l'erreur scientifique et religieuse, et constitue au devant de la foi un boulevard aussi inexpugnable qu' « une muraille de diamant ».

Mais, il ne faut pas l'oublier, le clergé dont parle Huxley est un clergé instruit, un clergé spécialement exercé pour combattre les erreurs du jour, erreurs que l'on présente au nom de ce que le savant anglais appelle par euphémisme « la pensée scientifique ». Huxley donc vient appuyer ma cause, et ses paroles que je viens de citer la plaident avec la plus grande éloquence. Ce sont nos ennemis, bien souvent, qui nous font entendre les plus utiles vérités, et, si nous sommes sages, nous saurons en profiter tout comme si elles venaient de nos meilleurs et de nos plus fidèles amis.

Je voudrais entreprendre de formuler pour nos collèges une requête semblable à celle que je suis occupé à plaider en faveur des séminaires ecclésiastiques ; mais cette question ne rentre pas dans le but du présent mémoire. En vérité, — soyons sincères vis-à-vis de nous-mêmes, — nous devons le reconnaître : sauf d'honorables exceptions (et la vieille université de Louvain, si grande dans

l'histoire, en est une), l'état de nos collèges au point de vue scientifique n'est pas ce qu'il devrait être.

On rencontre, je l'avoue, de sérieuses difficultés quand on cherche à les porter à la hauteur où on voudrait les voir ; mais ces difficultés ne sont pas insurmontables. Si nous étions d'ordinaire aussi dévoués aux sciences que nous le sommes aux classiques, nous obtiendrions de meilleurs résultats. Je n'ai pas l'intention de décrier les classiques, tant s'en faut, mais plutôt d'insister sur la justesse du vieux dicton : « Il faut faire ceci, et ne pas omettre cela, *Haec facere et illa non omittere.* » Quiconque est au courant de ce qui se fait en cette matière doit, je pense, avouer que nous sommes fondés à réclamer pour la science une plus haute estime que celle qu'elle rencontre dans nos écoles et collèges ecclésiastiques, aussi bien en Europe qu'en Amérique. *Emendemus in melius quod ignoranter peccavimus.* Oui, par tous les moyens, introduisons les améliorations que réclame l'évidence.

Mais quoique un perfectionnement des études scientifiques dans nos écoles et nos collèges soit un « but final que nous devions poursuivre avec ardeur », je me contenterai, du moins pour cette fois-ci, de m'arrêter à la considération de la nécessité où nous sommes de donner dans nos séminaires ecclésiastiques une connaissance plus approfondie des sciences, sans parler des voies et moyens pour atteindre ce résultat. L'espoir de l'Église pour l'avenir repose, après Dieu, sur l'éducation accomplie de la jeunesse que nous préparons actuellement au saint ministère ; et vu les nécessités présentes de la religion, l'éducation de ces jeunes gens ne peut pas être considérée comme complète tant qu'ils n'auront pas acquis pour le moins une bonne connaissance pratique des sciences naturelles et physiques.

On me demandera, peut-être, pourquoi je viens soumettre à la considération du Congrès scientifique interna-

tional des catholiques une question qui devrait plutôt être discutée dans une assemblée d'évêques réunis en concile provincial ou plénier.

Je l'accorde; mais il y a une multitude d'autres questions qui, à notre époque de doute et d'agitation, appellent impérieusement l'attention de la hiérarchie ecclésiastique. Et loin de regarder comme chose déplacée que nous discutions ce sujet dans une assemblée telle que celle à laquelle j'ai l'honneur de parler en ce moment, les prélats de l'Église, qui se réjouissent de toute bonne œuvre, quels que soient ceux qui l'inaugurent ou l'accomplissent, ne penseront qu'à se féliciter lorsqu'ils sauront que ce Congrès s'est intéressé à cette matière, et a manifesté qu'il avait à cœur ce qu'eux-mêmes estiment plus que toute autre chose, l'éducation et le perfectionnement de ceux qui sont destinés à devenir les futurs bergers du troupeau du Christ. Ils seront heureux d'apprendre que, pour une œuvre si importante, ils peuvent compter sur la sympathie et le concours d'un corps aussi distingué que celui-ci, et qu'ils ont l'appui de sa sagesse et de sa science.

On dit que l'union fait la force. Si donc chacun de vous réalisait pleinement tout ce qu'il peut dans le sens que j'indique, que ne résulterait-il pas de l'action combinée de tous ces membres qui constituent une assemblée telle que ce Congrès scientifique international des catholiques? En voyant ce qui a été accompli par des réunions bien inférieures en nombre à la nôtre, mais qui étaient animées de zèle et d'un insatiable amour pour la science, nous comprendrons qu'il serait presque téméraire d'assigner des limites à ce que pourraient réaliser les efforts réunis des membres de ce Congrès s'ils veulent mettre la main à une entreprise avec la dernière énergie. L'école d'Alexandrie, dont Origène et Clément furent de si éclatantes lumières; les écoles de Syrie, d'Antioche et de Césarée, si fameuses par les travaux de saint Éphrem, des Chrysostome, des Basile, des Grégoire de Nysse et de leurs collaborateurs,

sont là pour attester, s'il en était besoin, ce que peuvent la foi et la science dirigées par le zèle pour la vérité et l'amour de l'Église.

Il est loin de ma pensée, bien entendu, de vouloir attribuer à ce Congrès la toute-puissance. Je n'attends pas de lui l'impossible, mais j'en espère de grandes choses pour la science et la religion. Cet espoir, je suis convaincu qu'il est partagé par tous ceux qui savent ce que le Congrès a déjà accompli durant sa courte existence. Tout le monde est unanime pour le reconnaître. A cette époque où la vapeur et l'électricité ont pratiquement anéanti le temps et l'espace; où la presse met à la portée de tous, même des plus pauvres, les plus récentes conquêtes de la science, et rend possible dans les masses une diffusion de connaissances telle qu'on n'aurait pas osé la rêver il y a quelques dix ans, telle que nos ancêtres l'auraient regardée comme une utopie, sinon une impossibilité, si quelqu'un leur avait prédit ce qui est aujourd'hui une réalité; à cette époque d'inventions et de merveilles, nous pouvons, et à juste titre, espérer d'achever ce qu'un visionnaire seul aurait osé tenter ou simplement regarder comme possible il y a quelques générations.

En Amérique, nous avons suivi avec attention la marche de cette organisation des congrès catholiques à partir de son origine. Nous nous sommes intéressés à leurs actes, et nous avons lu avec empressement et orgueil les rapports qu'ils publiaient. Nous avons continuellement reconnu leur puissance et leur influence pour le bien, et du fond de nos cœurs nous avons remercié Dieu d'avoir donné à l'Église un instrument si puissant et si universel dans sa sphère d'action. Nous avons noté avec joie et reconnaissance l'intérêt que le Père des fidèles, les princes de l'Église, les membres de l'épiscopat, les représentants les plus distingués de la science ont témoigné aux réunions du Congrès, et nous avons reconnu que l'aurore d'un jour glorieux se lève pour la science et la religion.

En avant donc et à l'œuvre. Développons la puissance de l'instrument que la Providence a remis entre nos mains.

> " Life is real, life is earnest,
> And the grave is not its goal.
> " Dust thou art, to dust returnest, "
> Was not spoken of the soul (1). "

Nous avons devant nous les traditions des saints et des docteurs, l'enseignement de vertueux et savants pontifes, les appels d'âmes innombrables qui invoquent notre assistance, la crainte manifestée par nos ennemis que nous ne mettions au service de la religion la seule arme dont ils reconnaissent la puissance ; pourrions-nous hésiter sur ce que nous avons à faire ? Oh ! non. La situation est trop critique ; l'enjeu est trop important ; les résultats ont trop de conséquence, embrassant non pas le temps, mais l'éternité tout entière, pour que nous puissions nous permettre aucun délai, aucune hésitation.

L'œuvre est sans doute difficile, mais, vu la nature des choses, elle est destinée à produire des résultats féconds et étendus. Laïques et prêtres, nous pouvons tous réunir nos efforts pour cette entreprise, et, la main dans la main, tendre vers un but commun : travailler au succès d'une cause à laquelle nous sommes et devons être également intéressés, savoir le salut des âmes et la glorification de l'Église militante. Ceux d'entre nous qui sentent peser sur leurs épaules le fardeau et la responsabilité du ministère sacré doivent croire que c'est à eux individuellement que s'adressent les vers du poète :

> " God did anoint thee with His odorous oil
> To wrestle, not to reign (2). "

(1) " La vie est réelle, la vie est sérieuse, et le tombeau n'est pas son terme; ce n'est pas à l'âme qu'il a été dit : " Poussière tu es, à la poussière tu " retournes. "

(2) " Dieu t'a marqué de son huile odoriférante, non pour régner, mais pour lutter. " (Browning.)

Quant aux laïques, nos confrères, ils ne doivent pas oublier ces vers d'un autre poète, qui leur dit :

> " Not a truth has to art or to science been given,
> But brows have ached for it, and souls toiled and striven (1). "

De plus et enfin nous devons, tous et chacun d'entre nous, emporter avec nous la pleine signification de ces belles paroles de Longfellow sur l'*Echelle de S. Augustin :*

> " The heights by great men reached and kept,
> Were not attained by sudden flight;
> But they, while their companions slept,
> Were toiling upward in the night (2). "

(1) " Nulle vérité n'a été donnée à la science ou à l'art; mais, pour l'acquérir, les fronts ont dû souffrir, les âmes peiner et lutter. "

(2) " Les sommets atteints et occupés par les grands hommes n'ont pas été gravis par un essor soudain ; mais, pendant que leurs compagnons dormaient, ces hommes grimpaient avec effort dans la nuit. "

J. A. Zahm, C. S. C.

L'AGE

DES FORMES TOPOGRAPHIQUES (1)

C'est le propre de la géologie de lancer dans la circulation des idées auxquelles presque personne n'avait encore songé, et qui offrent cependant un intérêt à la fois si universel et si puissant, qu'une fois agitées elles s'imposent à l'attention de tous les esprits réfléchis. Ainsi, dès le début, en reconnaissant, sur presque toute la surface des continents, l'existence d'anciens dépôts marins, la science géologique a fait peser, sur la stabilité jusqu'alors incontestée de la soi-disant *terre ferme*, un doute qui n'a cessé de se préciser avec le temps. « La mer a donc passé par ici », disent avec étonnement les gens du monde à qui l'on montre les coquilles marines extraites du sable ou de la pierre des carrières ; et si, pour la plupart, cette notion demeure encore à l'état d'idée vague, le nombre devient chaque jour plus grand de ceux qui savent y rattacher l'histoire des vicissitudes si compliquées de l'écorce terrestre.

(1) Ce travail est le développement de la conférence faite par l'auteur au Congrès scientifique international des catholiques, à Bruxelles, le 4 septembre 1894.

Ce n'est plus seulement l'intuition d'un poète observateur, enregistrant, au nombre des métamorphoses dont l'homme peut être le témoin, un échange qui se serait accompli, par exception, entre la terre ferme et l'océan :

> " Vidi factas ex aequore terras
> Et procul a pelago conchae jacuere marinae. „

C'est une notion générale, qui fait définitivement partie du patrimoine des connaissances acquises, et ne peut manquer de prendre bientôt place dans le programme de l'enseignement élémentaire.

Du même ordre est la doctrine du renouvellement incessant des types organiques à travers les diverses périodes de l'histoire terrestre. Cette conception, dont la première introduction ne remonte pas à beaucoup plus d'un siècle, a élargi dans des proportions inouïes l'idée qu'on se faisait communément de la création, en permettant d'évoquer, parmi les mondes disparus, des myriades de formes jusqu'alors insoupçonnées. Elle a eu encore pour conséquence d'habituer les esprits à ne plus identifier l'histoire de l'homme avec celle de la terre, et à substituer la notion de la durée, immense quoique finie, des temps géologiques, à celle des quelques dizaines de siècles où l'on s'était plu longtemps à enfermer l'évolution de notre planète.

A ces idées fondamentales s'est ajoutée, il y a un peu moins de soixante-quinze ans, celle du soulèvement des montagnes, lorsque, dans ces chaînes et ces massifs de haut relief, autrefois considérés comme les *os de la terre ferme*, c'est-à-dire comme des éléments primordiaux de sa structure, Léopold de Buch est venu montrer le produit d'une dislocation, accomplie aux dépens de l'horizontalité primitive des strates. Quelques années plus tard, Élie de Beaumont faisait voir qu'il y avait eu de nombreuses époques de dislocation, fournissant chacune ce qu'il appelait les *majuscules* des chapitres de l'histoire

terrestre; de telle sorte qu'à l'idée de la direction des chaînes il fallut dès lors joindre celle de leur âge relatif.

Or c'était justement le temps où, sous l'influence de Lyell et de son école, les actions qui s'emploient sous nos yeux à la modification du relief terrestre commençaient à être appréciées à leur juste valeur. Une nouvelle conception s'imposait donc, celle de la dégradation progressive des massifs montagneux, dégradation d'autant plus avancée que l'âge du soulèvement était plus ancien. De la sorte, on s'expliquait sans peine pourquoi les Alpes, les plus jeunes de nos montagnes, gardaient encore des contours si déchiquetés et des cimes si franchement culminantes, tandis que dans les Pyrénées, notablement plus anciennes, une érosion longtemps prolongée avait dû triompher des principales aspérités du terrain.

Toutefois il est permis de dire que cette idée nouvelle ne s'est pas révélée d'abord dans toute sa fécondité. Si l'on a bien vu le parti qu'il était possible d'en tirer pour expliquer la différence d'aspect de certaines chaînes, on n'a pas immédiatement songé que la notion de l'*âge des formes topographiques* devait trouver partout son application, aussi bien sur les territoires aux formes les mieux adoucies que sur ceux où la superficie offre les plus grandes irrégularités.

Cela tient d'abord à ce que, dès le début de ce siècle, et par le fait des traditions de la Révolution française, la géographie se trouvait engagée dans une très mauvaise voie. Sous prétexte de rompre définitivement avec l'esprit provincial, on avait proscrit complètement l'usage des anciens noms de pays. Parler de ces unités territoriales, si bien définies par leur homogénéité, comme la Beauce, le Vexin, le Valois, etc., eût été presque aussi séditieux que de demander le retour des anciens rois. Aussi les géographes de profession avaient-ils fini par en perdre la notion, pour ne plus s'occuper que des circonscriptions arbitraires entre lesquelles l'ancienne France venait d'être découpée.

Cet inconvénient eût été atténué si le soin d'assurer, par des cartes, la représentation détaillée du terrain, avait pu être laissé à des hommes en état de s'intéresser à toutes les questions que peut soulever l'allure si variable de la surface. Mais précisément on fit l'inverse, en décrétant que la cartographie deviendrait un attribut exclusif des services de la guerre.

Jusqu'en 1830, il existait en France une excellente institution, celle des ingénieurs-géographes. Recrutés à l'École polytechnique, à la suite d'une préparation mathématique particulièrement soignée, ces officiers étaient destinés à ne s'occuper que de géodésie et de topographie. Passant toute leur existence en contact direct avec le terrain, il était impossible qu'ils n'en vinssent pas à s'intéresser à sa constitution intime, et à saisir sur le vif les rapports étroits qu'un observateur ne peut manquer d'apercevoir entre cette constitution et les formes extérieures du sol.

A la vérité, la géologie était alors très peu avancée; mais précisément, par la force des choses, les ingénieurs-géographes en seraient devenus les plus utiles auxiliaires, et cette féconde alliance entre deux ordres d'études qui se doivent un mutuel secours eût infailliblement produit de très heureux résultats. On l'a bien vu lors de la fondation de la Société géologique de France, en 1830. Deux ingénieurs-géographes, Puillon-Boblaye et Rozet, se distinguèrent du premier coup parmi les plus actifs adhérents de la nouvelle association. Le premier n'en avait pas attendu la création pour mener de front avec succès, pendant l'expédition de Morée, les travaux du topographe et ceux du géologue. Il devait laisser sa trace, dans cette dernière spécialité, par des observations d'une importance capitale, comme celles que lui ont suggérées les schistes cristallins de la Bretagne. Le second, favorisé d'une plus longue carrière, n'a cessé de contribuer aux progrès de la géologie française, faisant preuve, comme dans ses études sur les Alpes, d'une réelle sagacité.

Malheureusement, dans cette même année 1830, où les études géologiques recevaient d'une association libre une si vigoureuse impulsion, une inspiration à jamais regrettable fit décider la suppression du corps des ingénieurs-géographes, dont les attributions furent, à partir de ce jour, dévolues aux officiers d'état-major. A coup sûr la capacité ne manquait pas à ces derniers ; mais c'était une erreur capitale de confier une mission, d'ordre essentiellement civil et même scientifique, à des militaires dont aucun ne devait s'y consacrer exclusivement. A supposer que plusieurs d'entre eux dussent y trouver assez d'intérêt pour souhaiter d'en faire leur occupation principale, on devait s'attendre fatalement à ce qu'un tel genre de travail ne fût pas vu d'un œil très favorable, dans un corps où la plupart des officiers étaient affectés aux brillantes fonctions du commandement supérieur. Il faut prendre la nature humaine comme elle est, et ne pas s'étonner qu'après avoir chevauché, la plume au chapeau et les aiguillettes d'or sur l'épaule, aux côtés d'un général qui passe une revue, ou après avoir présidé, comme aide de camp, soit à l'organisation des fêtes mondaines du commandement, soit aux préparatifs d'une entrée en campagne, un militaire se sentît quelque peu dépaysé quand il lui fallait, pendant des années, conduire une triangulation ou un nivellement à travers des pays difficiles et dénués de ressources. Encore s'il pouvait se résoudre à tracer des courbes et à représenter le terrain par des hachures en vue des évolutions d'un corps d'armée, comment attendre de lui des observations suivies et des méditations profondes sur les problèmes que soulevait la configuration de la surface? Quant à ceux qu'un attrait particulier pouvait conduire à préférer ces laborieuses occupations, ils l'ont généralement fait aux dépens de leur carrière. Plus d'un pourrait témoigner qu'à son retour d'une campagne d'Afrique, où il avait dû poursuivre son œuvre de topographe sous un soleil ardent, au milieu

des rochers arides et des inextricables fouillis d'aloès, il a eu le chagrin de se voir accueilli avec un dédain mal dissimulé par les chefs dont il avait le droit d'attendre des encouragements et des éloges !

Pour ces motifs, et aussi à cause de la préparation scientifique tout à fait insuffisante de ceux qui étaient chargés officiellement d'enseigner la géographie, si les cartes proprement dites ont été bien exécutées, du moins ce que nous appellerons l'intelligence du terrain a été lente à se répandre. En vain quelques géologues sagaces, comme M. Parandier dans ses études sur le Jura, Élie de Beaumont dans sa mémorable description des Vosges, avaient montré de quelle vive lumière s'éclaire le paysage, quand on cherche dans ce qu'on pourrait appeler l'*infrastructure* la raison d'être du relief extérieur (1). Le divorce accompli en 1830 continuait à exercer son action néfaste, d'autant plus que les nations étrangères, imitant l'exemple de la France, avaient aussi, pour la plupart, identifié l'œuvre de la topographie avec celle de la défense nationale.

Cependant peu à peu la réaction est venue. On peut dire que personne n'y a plus efficacement contribué que les savants américains. Il y a un quart de siècle, l'immense district des Montagnes Rocheuses était encore à peu près, pour les géographes, *terra ignota*. Les États-Unis lancèrent à sa conquête scientifique un personnel d'officiers

(1) Nous ne saurions négliger de rappeler, à cette occasion, en quels termes remarquables Élie de Beaumont et Dufrénoy, dans l'Introduction de leur *Explication de la carte géologique de France*, publiée en 1841, appréciaient l'utilité de la géographie rationnelle :

" La facilité des communications ne changera ni la forme des vallées ni l'aspect des coteaux... Le besoin des noms propres se fera même de plus en plus sentir, et ceux qu'une longue habitude a affectés à cet usage, loin de s'effacer, prendront un sens de plus en plus déterminé. La Beauce, la Brie, la Sologne, ne cesseront donc jamais d'avoir des noms spéciaux, et l'on comprendra de mieux en mieux que la connaissance des noms de ce genre et de tout ce qu'ils expriment est à la fois la base de la géographie ordinaire et de la géographie minéralogique. C'est là leur point de contact et leur point de départ commun. „

instruits, rompus aux fatigues, presque entièrement soustraits, pour l'avenir, au genre de préoccupations militaires qui domine encore dans nos pays d'Europe, enfin assurés de voir leurs services appréciés en haut lieu. Ces habiles pionniers firent marcher du même pas la géologie et la topographie, et ils trouvèrent pour agir ainsi d'autant plus de facilités que la nature avait pris soin, pour ainsi dire, de leur imposer cette alliance, par la netteté avec laquelle se trahissait au dehors la structure du sous-sol. Tandis que, dans la plupart de nos régions, le dessous est excessivement avare de ses manifestations, et se plaît, en quelque sorte, à se dissimuler, soit sous une abondante végétation, soit sous une couverture continue de dépôts superficiels, le territoire des Montagnes Rocheuses affiche véritablement sa géologie sans que rien y manque, ni la netteté des stratifications, ni même l'éclat des couleurs contrastantes, d'une vivacité inconnue à notre continent. Non seulement l'homme, à l'heure de ces premières explorations, n'était pas encore intervenu pour modifier par la culture l'état de la surface, mais l'extrême sécheresse du climat, en contrariant l'établissement de la végétation, avait respecté la virginité des affleurements. La structure du sous-sol y sautait, pour ainsi dire, aux yeux des moins prévenus. De là ces paysages saisissants et grandioses, dont les gorges du Colorado offrent les plus beaux exemples, et où l'habile crayon des topographes de l'Union, notamment celui de M. Holmes, a su faire ressortir avec tant d'évidence et de vérité ce qui, dans nos pays, se devine si difficilement à l'aide d'indications parcimonieusement clairsemées.

D'un autre côté, et par un singulier constraste avec l'impuissance actuelle des agents d'érosion dans ce massif, nulle part on ne pouvait mieux apprécier, grâce aux marques encore bien apparentes d'un état antérieur tout différent, l'incomparable grandeur des phénomènes de dénudation. Aussi peut-on dire que la publication des

travaux exécutés par les commissions américaines a ouvert de nouveaux horizons et donné l'impulsion définitive aux études de géographie rationnelle. Bientôt on a pu entreprendre la coordination des connaissances acquises en un corps de doctrines. L'excellent ouvrage de MM. de la Noë et de Margerie sur les *Formes du terrain*, les études de M. Penck sur le résultat final de l'érosion, les essais de synthèse topographique du bassin de Paris, tentés par l'auteur de ces lignes dans sa *Géologie en chemin de fer*, et précédés d'ailleurs par une étude analogue sur le *Pays de Bray*, enfin diverses publications faites aux États-Unis par M. Davis, peuvent compter parmi les témoignages les plus décisifs de ce nouveau mouvement scientifique. La tendance qu'ils révèlent s'est encore mieux accentuée depuis deux ou trois ans, par l'institution, dans la plupart des facultés, de cours réguliers de géographie physique, tous confiés à des géologues : heureux commencement de réaction contre l'antique routine, qui consistait à regarder la géographie comme un appendice, d'ailleurs quelque peu négligeable, parmi l'ensemble des connaissances dites littéraires !

Le moment semble donc bien choisi pour prendre acte des progrès réalisés en montrant, par quelques exemples, combien sont fécondes les nouvelles méthodes. Non seulement un observateur attentif y trouve le moyen de faire revivre en chaque lieu, par la connaissance du passé géologique, toutes les vicissitudes de la surface du sol, dont les moindres particularités lui deviennent explicables ; mais, en vertu d'une juste réciprocité, ces méthodes permettent de tirer, de la topographie convenablement interrogée, des lumières propres à éclairer certains problèmes de la géologie.

Avant tout, il est à propos de rappeler sur quels principes (1) repose cette nouvelle géographie, à laquelle

(1) Nous avons déjà eu l'occasion d'énoncer ces principes dans notre

convient vraiment le nom de *géographie rationnelle*, puisqu'elle a pour but de rendre compte de toutes les formes du terrain, en associant constamment l'idée de cause à la définition qu'elle cherche à donner de ces formes.

Le premier de ces principes est la tendance universelle au nivellement de la terre ferme sous l'influence des puissances extérieures. Deux agents concourent à ce résultat : c'est d'abord la chaleur, qui engendre les courants aériens par les différences de température, et répand dans les airs, après l'avoir empruntée à l'océan, la vapeur d'eau, destinée à se précipiter en pluie ou en neige sur les continents, partout où intervient une cause suffisante de refroidissement. Le second agent est la pesanteur, qui détermine le mouvement des eaux courantes comme celui des glaces, et en fait des instruments de transport pour les matériaux désagrégés de la terre ferme.

D'un côté, il n'est pas une parcelle de la surface, si compacte que soit celle-ci, qui puisse échapper à l'émiettement causé par les alternatives de la chaleur et du froid, de la sécheresse et de l'humidité, de la gelée et du dégel; d'autre part, aussi longtemps que l'eau garde une vitesse appréciable, elle est capable d'entraîner les particules solides, au moins les plus ténues, jusqu'à ce qu'elle les ait amenées dans le grand réservoir océanique où sa force vive s'amortit. D'ailleurs, à ce moment où doit cesser l'activité destructive des eaux courantes, une autre lui succède : c'est l'activité propre de la mer, engendrée par les vents et les marées. Elle s'acharne contre les rivages, ajoutant le produit de leur désagrégation au tribut que les fleuves conduisent dans l'océan. Et c'est ainsi que, peu à peu, la substance de la terre ferme est conquise par la mer, sur le fond de laquelle elle s'entasse, en donnant naissance à ce qu'on appelle des sédiments, graviers,

article sur *La Destinée de la terre ferme* (REVUE DES QUEST. SCIENT., XXX. 5). Mais pour n'avoir pas besoin d'y renvoyer le lecteur, nous croyons utile d'en donner ici un court résumé.

sables et vases. Plus loin, les organismes s'empareront de l'excès des substances amenées en dissolution par les eaux courantes, et s'en serviront pour édifier des dépôts, les uns calcaires, les autres siliceux. En résumé, il s'accomplit une descente progressive et générale de tout ce qui dépasse le niveau de la mer, en vue de la conquête d'un équilibre stable, lequel n'est atteint qu'au moment où la situation acquise par les débris de la terre ferme est telle qu'aucun mouvement ne puisse plus les rapprocher du centre commun d'attraction.

Laissant de côté l'action marine, qui semble devoir garder une intensité constante, aussi longtemps qu'il subsiste des falaises accessibles à l'assaut des vagues, il est aisé de donner la formule générale de l'érosion par les eaux courantes.

Le terme de cette érosion est défini par ce qu'on a justement appelé le *niveau de base*, c'est-à-dire le point où vient s'amortir la vitesse des eaux. Pour l'intérieur des continents, c'est le niveau des lacs où débouchent des rivières; pour tout le reste, c'est le niveau de la mer, lequel (on le sait aujourd'hui) est presque identiquement le même pour tous les rivages. Mais un lac n'est jamais, dans l'histoire d'une contrée, qu'un épisode transitoire. Sa destinée est d'être comblé dans un temps plus ou moins long par l'apport de ses affluents. Dans le Jura comme en Suisse, les annales historiques ont déjà enregistré de nombreux comblements de ce genre. De même, dans l'Asie centrale, les voyageurs ne trouvent plus guère que des amas de terre boueuse là où les cartes du dix-septième siècle figuraient de grands lacs. Il n'existe donc, en réalité, pour l'érosion considérée en général, d'autre niveau de base que celui de l'Océan; car c'est là seulement que la force vive des eaux courantes peut être pour toujours amortie.

Quant à la puissance mécanique de ces eaux, elle aussi ne connaît pas d'autre limite. A la vérité, pour être en

mesure d'attaquer des roches solides et de transporter de gros blocs, il faut que l'eau coule sur une assez forte pente, qui n'est réalisée d'ordinaire que dans les districts montagneux. Mais pour qu'un fleuve, où la masse de l'eau ajoute son action à celle de la vitesse, cesse de pouvoir transporter du limon, il faut que la pente du lit soit d'environ un pour cinquante mille, c'est-à-dire fort au-dessous de ce que l'œil est capable d'apprécier. Autant dire que le travail d'un fleuve, au voisinage de son embouchure, ne cesse que quand la région environnante est tout entière aplatie à un niveau peu différent de celui de la mer.

En remontant de proche en proche vers la source d'un fleuve, on voit, à la vérité, la masse de l'eau diminuer de plus en plus, puisque le débit à l'embouchure comprend tout le tribut des affluents échelonnés sur le parcours. La pente d'équilibre est donc progressivement croissante de l'aval vers l'amont. Mais cette croissance se fait avec une lenteur extrême, et il résulte des études de M. Penck (1) que la pente ne devient vraiment rapide qu'à une toute petite distance de l'origine du cours d'eau. En fin de compte, le résultat d'une érosion suffisamment prolongée, qui aurait eu le temps de triompher de tous les seuils et autres obstacles résultant du défaut d'homogénéité du terrain, serait de faire naître, sur les lignes de partage, des arêtes aiguës, passant rapidement à des plaines presque absolument plates, entre lesquelles ne se maintiendrait, d'un thalweg à un autre, aucun relief supérieur à une cinquantaine de mètres. D'ailleurs les éboulements, les avalanches, l'action de la gelée et du vent, ne permettraient pas aux arêtes de garder le profil accentué que l'érosion leur concède. Si bien que l'*aplatissement complet des continents*, amenés à un niveau à peine différent de celui de la mer, s'offre comme l'inévitable résultat du travail des puissances extérieures.

(1) *Das Endziel der Erosion.* Vienne, 1889.

Du temps nécessaire pour qu'un tel aplanissement se produise, on ne peut se faire encore qu'une idée approximative. Nous avons tenté, dans cette *Revue* même (1), de l'évaluer grossièrement, et notre conclusion a été que le relief des continents actuels pourrait disparaître au bout de *quatre à cinq millions d'années*.

Ce chiffre est notablement inférieur à celui que les estimations même les plus modérées, prenant pour base l'épaisseur connue des terrains de sédiment, la succession variée des types organiques ou les progrès du refroidissement interne, conduisent à proposer pour la durée totale des temps géologiques. De là découle *à priori* une conséquence, que l'examen des faits vient immédiatement confirmer : c'est que, pour justifier de l'épaisseur comme de l'étendue des sédiments encore visibles sur la terre ferme, il faut imaginer de fréquentes ruptures dans l'équilibre de l'écorce terrestre, la surface retrouvant, à chacune de ces ruptures, un relief propre à raviver l'action, momentanément éteinte ou tout au moins ralentie, des agents d'érosion.

La géologie fournit, en abondance, les preuves de ces perturbations périodiques. Elle nous montre combien, aux diverses époques de l'histoire terrestre, les rivages maritimes ont été variables. Par l'apparition fréquente de sédiments grossiers et évidemment littoraux, succédant à un ensemble de vases impalpables de mer profonde, elle nous fait toucher du doigt les points où non seulement le rivage s'était déplacé, mais où le relief de la côte était redevenu assez considérable pour permettre la formation de deltas caillouteux au débouché des torrents dans la mer. Enfin et surtout, par les dislocations qu'ont éprouvées des strates originairement horizontales, dérangements qui peuvent affecter très inégalement les terrains superposés en un même point, elle nous donne une mesure de

(1) *La Destinée de la terre ferme et la durée des temps géologiques.* REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, XXX, 5.

l'ampleur des actions mécaniques dont la répétition, jointe aux épanchements de roches ignées qui en étaient la conséquence, a imprimé tant de variété à l'histoire de notre planète.

A la vérité, de ces dislocations anciennes, nous ne voyons plus aujourd'hui que ce que l'érosion, renouvelée et endormie peut-être à bien des reprises, en a laissé subsister. Mais l'analogie avec le présent ne prête à aucun doute. Partout où de telles dislocations s'observent, elles sont la trace indéniable d'anciennes chaînes de montagnes, et il est parfaitement légitime d'admettre que l'importance de ces chaînes devait être d'autant plus grande que le dérangement des strates s'y montre plus considérable.

Prenons pour exemple les Alpes. Aujourd'hui leur structure n'a plus guère de secrets, et la merveilleuse activité des géologues alpins a réussi, en quelques années, à surprendre l'architecture si compliquée de ces montagnes jusque sur les cimes les moins accessibles et à travers les précipices les plus sauvages. On sait maintenant que, malgré leur jeunesse relative (puisqu'elles ne datent que de la fin des temps tertiaires), les Alpes ne sont qu'une ruine. Les sommités que les touristes admirent représentent des lambeaux de formations, extraordinairement disloquées et plissées, dont la continuité originelle, à travers les espaces vides qui les séparent, ne peut faire de doute. Quand, par des études bien conduites, on vient à rétablir cette continuité, l'esprit demeure stupéfait, soit devant la complication des dislocations primitives, soit devant la grandeur des portions du massif que l'érosion a déjà enlevées. C'est ainsi que plusieurs des cimes alpines, en particulier la Dent du Midi et la Dent de Morcles, sont des morceaux d'énormes bourrelets de couches plissées et renversées, qu'un gigantesque effort de refoulement avait réussi à pousser au nord-ouest, jusqu'à une grande distance, par-dessus

l'ancien sol, en les traînant, pour ainsi dire, le long d'une cassure presque horizontale. Un tel mouvement n'ayant pu s'accomplir sans que le paquet transporté vînt à craquer de toutes parts, ces fractures ont aidé les eaux courantes et les neiges à le débiter, en quelque sorte, en entamant parfois, jusqu'à une grande profondeur, le substratum qui le portait. Aussi est-ce un véritable casse-tête de rattacher ces lambeaux de plis disloqués à leur racine primitive, là surtout où ce qu'il en reste n'est qu'une petite fraction de ce qui a été enlevé.

Un jour viendra où, sous l'effort des glaces et des torrents, les hautes cimes qui donnent tant de charme aux panoramas alpestres auront disparu l'une après l'autre, livrant peu à peu à l'impitoyable érosion les matériaux qui les constituent. Les eaux torrentielles, continuant à affouiller les roches les plus meubles du massif, en éparpilleront les éléments sur la plaine suisse comme sur la Lombardie, comblant les lacs pittoresques et les belles vallées du pourtour. A force de remonter à partir du nord vers le cœur de la chaîne, l'œuvre de destruction atteindra le noyau cristallin du Mont-Rose et du Saint-Gothard, destiné, par la dureté et l'homogénéité de ses roches, à se défendre plus longtemps que le reste. A ce moment, sans doute, les Alpes offriront un aspect analogue à celui des Pyrénées, c'est-à-dire celui d'une haute muraille, à peine découpée en dents de scie, d'où les torrents, devenus presque inoffensifs, tombent en cascades sur des seuils de roches compactes, tandis qu'au pied de la chaîne un épais manteau d'alluvions masque les inégalités primitives du terrain. Cependant, à la complication de structure des strates respectées par l'érosion, le géologue saura deviner tout ce qui a dû être arraché au massif. D'ailleurs, instruit par l'expérience des Alpes contemporaines, où le désordre de la stratification est d'autant plus considérable qu'il s'agit de sédiments plus rapprochés de la surface originelle du terrain, il n'hésitera pas à soupçonner, pour les

parties enlevées, une structure encore plus compliquée que celle dont la chaîne subsistante lui laisse reconnaître les éléments. Si donc il ne lui est plus donné de contempler à découvert, sur un pic escarpé, des paquets de plis renversés semblables à celui de la Dent de Morcles, il devra s'attendre à retrouver encore çà et là, plus ou moins dissimulé sous la topographie actuelle, un lambeau de quelque accident analogue.

C'est en effet ce qui arrive, dans certaines régions où le travail de destruction, plus avancé qu'il n'est aux Pyrénées, a si bien atrophié les traits principaux du relief, que l'analyse du sous-sol peut seule faire naître l'idée de les reconstituer. De ce nombre est la Basse Provence, aux environs de Toulon et de Marseille. Pour le topographe, c'est un pays de collines, où rien absolument ne laisse deviner l'allure d'une région montagneuse. Mais le seul aspect d'une carte géologique, par la bigarrure et les fréquentes inflexions des teintes affectées aux divers affleurements, révèle une grande complication de structure, habituellement étrangère aux pays de relief modéré. Mis en éveil par cette allure, l'homme du métier s'applique à bien définir la direction ou l'inclinaison des strates, et il ne tarde pas à reconnaître tout ce qu'on a coutume de rencontrer près de la base des plissements alpins. Il y a mieux : de temps à autre, la cime d'un coteau lui montre, à découvert, des terrains sensiblement plus anciens que tous ceux qui les entourent. La première idée qui vienne est de considérer cet affleurement comme la trace d'un îlot, qui devait faire saillie au sein des mers où se formaient les dépôts de son auréole. Mais il se trouve que la nature de ces dépôts exclut absolument toute idée de rivage, et par surcroît la roche du sommet est si friable, que jamais elle n'aurait pu former falaise. On songe alors à quelque poussée intérieure, qui aurait amené au jour un paquet de terrains anciens, crevant comme une boutonnière leur couverture de sédiments plus jeunes. Cependant,

une analyse plus minutieuse des strates composant la protubérance fait découvrir que la série en est renversée. Bien plus! par une chance vraiment exceptionnelle, les besoins d'une exploitation minière voisine ont entraîné la poursuite, dans cette direction, de galeries souterraines issues du pourtour ; et voilà que la série des terrains plus récents de l'auréole externe s'y prolonge régulièrement, sans que nulle part on rencontre la racine qui aurait dû relier le lambeau soulevé à la profondeur d'où il aurait surgi! Plus de doute! Ce ne peut être que le reste d'un pli couché, qui, à une époque de dislocation violente, sera venu de loin, à la manière des refoulements alpins, se déverser sur les campagnes voisines, en glissant le long d'une cassure peu inclinée, dont la surface lui aura servi de plan de poussée. Depuis lors, bien des siècles ont passé. L'érosion a enlevé la plus grande partie de la zone déversée et même de son support, ne laissant subsister que quelques rares témoins, comme cette colline du Beausset, si bien analysée par M. Marcel Bertrand; véritables énigmes géologiques pour qui n'en a pas la clef ; mais aussi témoignages irrécusables de l'ampleur des dislocations, et par conséquent de la complication primitive du relief, dans cette région parvenue aujourd'hui à l'état de ruine presque complète.

Chaque jour le nombre des cas analogues se multiplie. On en connaît plusieurs en Provence; quelques-uns ont été signalés dans les Pyrénées et les Corbières, où leur constatation a éclairé d'un jour nouveau des problèmes jusqu'alors réputés insolubles; d'autres viennent d'être reconnus dans les régions les moins tourmentées des Montagnes Rocheuses et jusque sous les plaines les plus monotones du Mississipi. Tous affirment l'importance des dislocations qui ont donné naissance à ces superpositions anomales, et permettent de dessiner, à coup sûr, la place occupée par d'anciennes montagnes, presque entièrement rabotées par une longue érosion, au point de n'avoir

laissé, dans la topographie, qu'une trace à peine perceptible.

Eh bien! cette trace peut disparaître jusqu'au dernier vestige, et de nos jours il n'est pas difficile au géologue d'indiquer des pays dont la surface, absolument aplanie, laisse deviner des chaînes de montagnes disparues, qui ne devaient le céder en rien, quant à l'importance, à nos Alpes ou à nos Pyrénées.

L'Ardenne est un de ces pays. Si, pour un moment, nous faisons abstraction des profondes et sinueuses vallées qui la découpent, et sur l'origine desquelles nous aurons à revenir, cette région s'offre, à quelqu'un qui se tient sur les hauteurs, comme un plateau absolument uniforme, sur lequel la vue ne rencontre d'autre obstacle que les forêts. Pourtant, si peu que l'on descende, la sensation qu'on éprouve est absolument celle que produisent les districts montagneux, et l'examen géologique confirme cette impression en montrant partout, sur les flancs des vallées, d'anciens sédiments redressés jusqu'à la verticale, parfois même renversés, qui dessinent sur les escarpements une série compliquée de plis alternativement saillants et rentrants. En certains points, comme aux environs de Fumay, les lits de schiste se contournent en une multitude de zigzags, qu'accusent mieux encore les teintes contrastantes du violet et du vert. Les Alpes elles-mêmes n'offriraient nulle part d'indices d'une compression plus énergique.

Pourtant si, gravissant les versants de la vallée de la Meuse, on cherche ce que deviennent les plis dont on a reconnu l'amorce au niveau de la rivière, on voit, la plupart du temps, les strates s'arrêter au plateau terminal, brusquement coupées par la surface générale d'arasement. C'est donc par leur tranche qu'elles affleurent sur cette surface, où l'on peut les suivre au loin, quand elles sont de nature compacte, grâce à la légère saillie qu'elles forment relativement aux schistes plus tendres qui les accompagnent. Telles sont, par exemple, ces longues files

alignées de rochers de marbre, qui viennent de temps à autre interrompre la monotonie du plateau schisteux de la Famenne, et que mettent encore mieux en évidence les carrières ou les fours à chaux échelonnés sur tout le parcours.

Ainsi, malgré son uniformité topographique, la surface de l'Ardenne, loin d'être homogène, se compose d'une suite de petites bandes parallèles, les unes en saillie si le terrain est dur, les autres en légère dépression si la roche est tendre. Plusieurs de ces bandes, particulièrement reconnaissables à leur nature minéralogique et à leurs fossiles, se répètent plusieurs fois avec une évidente symétrie, ce qui, joint aux indications de la profondeur, oblige à les considérer comme des portions d'une même strate plusieurs fois repliée sur elle-même. Seulement la tête des plis a généralement disparu, comme si elle avait été rabotée par un puissant outil de nivellement.

D'où vient cet aplanissement régulier de la surface, en contraste si formel avec l'allure plissée de la profondeur, où la géologie nous apprend à reconnaître la base d'une grande et haute chaîne de montagnes, la chaîne *hercynienne* (chaîne *armoricaine* et *variscique* de M. Suess), qui se dressait à cette place vers la fin de l'époque où s'est formé le terrain houiller ? C'est que justement, depuis que cette chaîne a surgi, l'érosion n'a cessé de s'acharner après les aspérités du sol. Tandis que la Basse Provence n'a eu à lutter contre les eaux courantes que pendant la durée des temps tertiaires, à la fin desquels il est même probable que le contre-coup de la surrection des Alpes est venu rajeunir son relief atténué, tout l'intervalle correspondant aux temps secondaires a pu être employé à poursuivre, sur l'Ardenne, le travail de destruction des pentes. Et comme, durant cet intervalle, aucun mouvement orogénique sérieux n'a tenté de reconstituer les inégalités en voie de disparition, dès le début de l'ère tertiaire l'Ardenne était aplanie jusqu'au niveau de la mer. Les

cours d'eau y circulaient capricieusement et presque sans pente à la surface d'un terrain qu'aucune saillie ne dominait. Des montagnes primitives il ne subsistait plus que le soubassement, partout arasé au même niveau. Le reste, entraîné peu à peu dans la mer, avait fourni les matériaux des sédiments triasiques, jurassiques et crétaciques du voisinage.

L'œuvre d'aplanissement ne s'était par bornée à l'Ardenne; elle avait affecté le Brabant, la Flandre, le Boulonnais. Quand, au sortir de Mons, la ligne de Bruxelles, après avoir franchi la côte de Ghlin, se retrouve sur le plateau, la vue s'étend au loin sur une vaste plaine limoneuse, à la surface presque aussi unie que celle d'un lac. Cependant, si peu qu'on vienne à écorcher cette nappe de limon, on voit apparaître par-dessous, dans les carrières de Soignies, par exemple, les strates fortement inclinées des marbres carboniériens et, plus loin, les feuillets verticaux des schistes cambriens. Toutes les couches se terminent en biseau, brusquement arrêtées à un même plan. Pareille chose a lieu pour la surface du terrain houiller sous les *morts-terrains* de la Flandre, ou pour celle des assises carboniériennes et dévoniennes sous le terrain jurassique du Boulonnais. Ce dernier pays offre justement l'avantage de limiter, beaucoup plus étroitement que ne font les précédents, le temps qui a dû être nécessaire pour produire l'aplanissement constaté. Alors qu'au-dessus du Brabant et de la Flandre il n'existe pas de sédiments plus anciens que les sables et les argiles du crétacé inférieur, témoins des évolutions du célèbre *Iguanodon*, la surface remarquablement plane, parfois même tout à fait polie, à laquelle viennent s'arrêter par leur tranche les strates primaires du Boulonnais, sert de support à des couches d'âge jurassique moyen. On peut donc affirmer qu'une fraction seulement de l'ère secondaire avait suffi pour entraîner la disparition totale des montagnes hercyniennes de l'Ardenne.

Cela dit, il y a des pays plus anciens, au point de vue de l'érosion, que l'Ardenne, et où l'état original du sol est devenu encore plus complètement méconnaissable. Tel est le Plateau Central de la France. Aujourd'hui c'est, dans beaucoup de ses parties, une région d'aspect montagneux. Mais d'abord, comme en Ardenne et pour une même raison, qu'il nous reste à indiquer plus tard, la profondeur des vallées sinueuses y est de fraîche date. Ensuite toutes les éminences volcaniques des Puys, du Mont Dore et du Cantal, sont des additions tardives, résultant d'éruptions survenues vers la fin des temps tertiaires, et qui sont venues épancher leurs produits sur une surface alors aussi uniforme que celle du Limousin ou de la Combraille bourbonnaise. Si, devançant quelque peu l'œuvre inévitable du temps, on fait disparaître par la pensée cette couverture éruptive, on verra se reconstituer, avec sa surface uniforme, le vrai Plateau Central, tel qu'il était avant le réveil de l'activité interne.

C'est que non seulement les mers secondaires, mais même l'océan carboniférien et celui du dévonien ont respecté le territoire de ce plateau, si bien que le travail de l'érosion y a commencé encore plus tôt qu'en Ardenne. C'est dans les dépôts à gros blocs du terrain houiller ou du permien de la région qu'il faut chercher les débris de ses montagnes primitives, et dès l'époque jurassique les pentes devaient être devenues assez modérées pour qu'aucun sédiment à éléments grossiers ne pût se former dans les mers du pourtour. Les marnes et les calcaires des lagunes tertiaires de la Limagne, avec leurs coquilles d'eau salée ou saumâtre, attestent par leur situation qu'au début de l'ère tertiaire, toute la surface aplanie du Plateau Central était amenée à un niveau peu différent de celui de la mer. La dénudation était alors si complète, qu'après avoir raboté tout ce que la contrée avait pu porter antérieurement de dépôts sédimentaires anciens, elle avait atteint partout le terrain primitif de gneiss, de micaschiste

et de granite, ne laissant subsister les dépôts houillers que là où ils étaient venus ultérieurement tomber en se comprimant dans de profondes fractures.

Mais comment, sur les roches primitives, qui par tout le globe se montrent plissées et contournées, peut-on reconnaître la trace d'anciennes montagnes? N'est-ce pas émettre une assertion bien gratuite que de se fonder sur la grandeur du temps écoulé pour reconstituer hypothétiquement, au-dessus de la surface actuelle du Plateau Central, des milliers de mètres de formations disloquées, et aujourd'hui évanouies jusqu'au dernier vestige?

Telle sera cependant la conclusion du géologue, et cela grâce à un criterium dont l'étude des plus anciennes dislocations lui a enseigné la haute valeur.

On sait aujourd'hui que, dans les montagnes de formation récente, il est rarement possible d'atteindre la racine même des plis. Tant de milliers de mètres de sédiment y reposent sur le substratum primitif, que l'œuvre apparente du plissement se cantonne dans ces strates externes. Pour que le regard puisse pénétrer plus bas encore, il faut que de nombreux siècles aient passé, permettant à l'érosion de diminuer peu à peu l'épaisseur de la couverture, jusqu'à ce qu'elle ait atteint et mis au jour les racines montagneuses, autrefois si profondément enfouies.

C'est ainsi que les choses se sont passées en Bretagne, région intermédiaire par sa structure entre l'Ardenne et le Plateau Central. Les sédiments plissés y abondent encore, engendrant toujours par leur affleurement des bandes de caractères uniformes, les unes schisteuses et déprimées, les autres gréseuses ou calcaires et dessinant une légère saillie. Mais au lieu d'occuper toute la surface, comme en Ardenne, ces bandes de sédiments sont localisées, en forme de bassins allongés, dans l'axe de grands plis concaves, où elles ont été ensevelies et comprimées. De l'un à l'autre de ces plis s'étendent d'anciennes rides, qui peuvent ne plus se traduire aujourd'hui par leur relief, mais

dont le géologue reconnaît le caractère à la présence, dans leur axe, de longues traînées granitiques.

Le granite est une roche éruptive qui n'a pas vu le jour, et n'a pu prendre l'état si largement cristallin qui le distingue, qu'à la faveur de l'énorme pression sous laquelle le magma fluide a été forcé de se solidifier lentement. Lors des convulsions qui engendraient les chaînes de la Bretagne, la pâte granitique sous-jacente à l'écorce a dû naturellement se trouver poussée dans l'intérieur des plis convexes, pour combler les vides que le plissement produisait à la base de la croûte. Incapable de percer l'épaisse couverture alors en voie de plissement, le magma est demeuré sur place et s'y est consolidé avec le temps, formant ainsi la racine profonde des principaux plis. C'est cette racine que le progrès de l'érosion a fini par mettre à nu dans les plus anciens districts, et c'est à la faveur de traînées granitiques semblables qu'on peut indiquer, à travers le Plateau Central et ses dépendances, la trace des chaînes qui en sillonnaient la surface à la fin des temps primaires. On reconnaît ainsi que les montagnes armoricaines, se poursuivant par la Vendée et le Poitou jusqu'au cœur de l'Auvergne, devaient venir se couder sur l'emplacement du Forez, pour prendre ensuite une direction presque perpendiculaire, et rejoindre, par le Beaujolais, les Vosges et la Forêt-Noire, la chaîne variscique dont M. Suess a reconstitué le parcours à travers la Saxe et la Bohême.

Cherchant à résumer cette rapide revue, nous dirons que les Alpes représentent la jeunesse dans le relief terrestre; que les Pyrénées en sont l'âge mûr; qu'en Provence on aperçoit déjà les traits de la vieillesse, tandis que la décrépitude et même la mort se trahissent dans l'Ardenne, la Bretagne, et surtout le Plateau Central, à supposer qu'on le débarrasse de son manteau volcanique. Ce manteau lui-même accuse, par sa topographie, deux étapes distinctes. Les cônes des Monts Dômes, éteints

d'hier, ont encore toute la fraîcheur de leurs formes; c'est l'enfance. Au contraire, les appareils cratériformes, incapables par leur nature meuble et la raideur des pentes de résister à un long effort de destruction, ont entièrement disparu des massifs plus anciens du Mont Dore et du Cantal, sur lesquels ont passé les rigueurs de l'époque glaciaire. Les noyaux des épanchements y demeurent seuls en notable saillie, entourés des plus compactes de leurs coulées de laves, déjà morcelées et parfois réduites à des lambeaux. De la sorte, si les arguments géologiques directs faisaient défaut pour classer les éruptions des Monts Dômes et celles du Cantal, l'allure topographique des produits devrait suffire, à elle seule, pour établir entre les deux centres une notable différence d'âge.

Il y a donc des traits caractéristiques auxquels on doit pouvoir reconnaître l'âge d'une surface de terrain. L'aplatissement du pays, l'extrême douceur des ondulations, l'absence de tout travail mécanique dans les cours d'eau, la continuité du profil de leur lit, la parfaite concordance entre les embouchures pour tous les affluents d'un même fleuve, trahissent la vieillesse des formes. Au contraire, des contours heurtés, des cimes brusquement saillantes, des éboulements fréquents, des rivières à pente rapide, au lit semé de cascades, en accusent la jeunesse.

Nulle part ce diagnostic ne trouve une meilleure confirmation que dans les circonstances topographiques de la Russie d'Europe. Par un privilège spécial, ce grand territoire a joui, depuis l'aurore des temps primaires, d'une stabilité presque absolue. Aucun effort de plissement ne l'a touché, et si les mers ont tantôt plus, tantôt moins empiété sur sa surface, c'était toujours par des incursions tranquilles, incapables d'y déposer une grande épaisseur de sédiments. Aussi, quel qu'ait pu être le relief antérieurement à la période cambrienne, on peut hardiment affirmer qu'il n'en doit rester aucune trace. Et de fait, quel pays au monde réalise mieux le résultat final assigné par

la logique aux efforts de l'érosion, c'est-à-dire l'aplanissement universel, l'absence de tout relief appréciable entre deux bassins consécutifs, la régularité du régime des cours d'eau?

Pourtant, l'application du criterium topographique comporte une réserve. Il ne faut pas confondre les surfaces aplanies par une longue érosion avec celles qui viennent d'émerger fraîchement du sein des eaux ou de la glace, comme les anciens deltas des grands fleuves, les lacs ou lagunes asséchés par comblement, les nappes erratiques déposées par les anciens glaciers. De la même façon, l'érosion, en morcelant une ancienne coulée de lave, peut en isoler des témoins, qui se dresseront au-dessus du terrain environnant comme des pics, et pourront ne pas se distinguer, au premier aspect, des cônes volcaniques de formation tout à fait récente. Témoin plus d'une cime basaltique du Cantal, qui porte le nom de *puy* tout comme les cratères des Monts Dômes. Tant il est vrai qu'il y a toujours des cas où l'extrême vieillesse reproduit quelques-uns des caractères de la première enfance!

En somme, la surface terrestre, dans son état présent, est bien une immense ruine; mais une ruine dont les diverses parties sont à des états de détérioration très inégalement avancés, et où les premières apparences ne suffisent pas pour autoriser des conclusions certaines, dont une minutieuse analyse peut seule fournir les éléments.

Ce qui rend cette analyse encore plus délicate, c'est que l'histoire du globe est fort compliquée, de manière que la série des événements y a été bien souvent interrompue par des ruptures d'équilibre. D'un côté, l'action des puissances extérieures est loin d'être instantanée, et la formation des montagnes se révèle de plus en plus comme une œuvre de longue haleine, où l'effort orogénique subit des alternatives de recrudescence et de calme, susceptibles de se répéter à travers plusieurs périodes géologiques; si

bien que, au moment où une chaîne a conquis son dernier relief, il y a longtemps déjà que le travail de l'érosion s'y appliquait à creuser des vallées et à démolir des cimes ; d'autre part, quand de longs siècles ont eu raison des inégalités superficielles dans un district déterminé, un mouvement de l'écorce survient parfois, qui déplace le niveau de base, soit en relevant la terre ferme, soit en faisant descendre la surface de l'océan, et réveille ainsi les eaux courantes de leur assoupissement. C'est pourquoi, en matière de relief, ce que nous avons appelé l'état de mort n'est jamais définitif, comme aussi la marche de l'enfance à l'âge mûr peut être interrompue par plus d'un retour de jeunesse.

Considérons par exemple les Alpes. Les conglomérats de l'époque houillère, tous de formation terrestre, y reposent, en discordance marquée, sur les tranches redressées des schistes cristallins. C'est la preuve que déjà, à cette date, une terre pourvue d'un relief notable avait occupé l'emplacement de la chaîne. Les inégalités de ce continent se sont ensuite fortement atténuées. Il n'en subsistait pas moins, là où se déploie l'axe cristallin des Alpes maritimes et du Mont Rose, une suite d'îles, dont le rivage servit plus d'une fois d'appui aux constructions des coraux. Après bien des péripéties, ces îles, au début des temps tertiaires, voyaient se dresser contre leur bord septentrional une chaîne de hauteurs, morcelée par d'étroits bras de mer où s'entassèrent les épaisses masses, argilo-schisteuses ou arénacées, de ce que les géologues suisses appellent le *flysch*. A cette sédimentation particulière succédait bientôt, sur ce qui forme aujourd'hui la plaine helvétique, le dépôt de la *mollasse,* dont les puissantes assises, tout entières formées de matériaux détritiques, attestent la destruction d'un important massif de terre ferme. Sur ses rivages, la mollasse a pris une forme spéciale, celle de la *nagelfluh*. Ce sont d'énormes bancs de poudingues, que connaissent bien tous ceux qui ont fait

l'ascension du Rigi. Les cailloux bien roulés qui les composent sont, les uns de calcaire, les autres de roches cristallines, granite ou porphyre. Mais, chose curieuse, aucun de ces types de roches ne se retrouve en place dans les grands massifs situés au sud du territoire mollassique, et dont il semblerait tout naturel de les faire dériver. Leurs analogues doivent être cherchés dans les Alpes orientales ou méridionales.

Il faut donc reconnaître, dans la *nagelfluh*, le produit de la destruction d'une chaîne *préalpine*, où l'allure des sédiments et celle du plissement rappelaient davantage les caractères de la partie orientale des Alpes : sorte d'essai préalable et incomplet de l'immense effort orogénique qui devait, quelque temps après, aboutir à la surrection de la grande chaîne, chassant bien loin la mer dont les eaux baignaient, naguère encore, la région de Berne et Saint-Gall comme celle du Jura. Aussi quelle n'est pas la difficulté de la tâche du géologue en Suisse, lorsqu'il lui faut établir, dans les dislocations alpines, la part qui revient à chacune des étapes successives ! Quels problèmes à résoudre pour retrouver, au milieu des plis enchevêtrés du dernier soulèvement, quelques lambeaux conservés des chaînes antérieures, comme ces pointements dits *exotiques*, qu'on voit se dresser au milieu du flysch, en quelques points du Chablais ou des environs de Schwytz !

L'histoire des Vosges est quelque peu différente. On y aurait déjà vu des montagnes lors de l'époque carbonifférienne. La mer se contentait de faire en partie le tour du massif, intimement soudé à celui de la Forêt-Noire, et une série de plis s'y alignaient dans la direction du sud-ouest au nord-est. Mais bientôt tout le territoire, après avoir perdu son relief, s'affaissait sous les eaux de la mer triasique, pour s'y recouvrir de puissants dépôts de grès rouge. Un peu plus tard, le district s'exhaussait et devenait une région de coraux, où les polypiers constructeurs, s'appuyant au moins contre une chaîne d'îles, sinon contre

un promontoire, édifiaient en avant les beaux massifs calcaires de la Meuse. Puis la contrée était totalement émergée avant les temps crétaciques, formant, de la Lorraine à la Souabe, un large dôme allongé à peu près du nord au sud. Un jour, au milieu de l'ère tertiaire, la partie centrale du dôme s'écroulait en masse, comme une clef de voûte distendue, faisant naître la grande fosse de la vallée du Rhin, bientôt envahie pour un moment par les eaux marines du bassin de Mayence. Alors l'érosion s'appliquait à façonner les deux parois du précipice, et en débarrassait peu à peu la crête de sa couverture jurassique et triasique.

Ainsi sont nées, d'un côté l'arête des Vosges, de l'autre celle de la Forêt-Noire, sortes de *fausses montagnes*, dont la direction actuelle n'indique pas, comme dans les Alpes, un effort de plissement, et coupe sous un angle notable l'axe des anciens plis rabotés de la chaîne hercynienne. Lorsque, des environs de Lunéville et surtout de Saint-Dié, on voit se dessiner la ligne des Vosges, avec son profil si exempt d'aspérités, et son versant occidental aux formes doucement mamelonnées, qui s'incline progressivement vers le spectateur, il faut bien se dire que ce n'est pas à proprement parler une chaîne qu'on a devant soi. On assiste, en quelque sorte, à l'*exhumation* du vieux sol vosgien, tel qu'il était quand l'érosion en avait fait disparaître toutes les inégalités et que, sur la tranche des couches primaires contournées et redressées, la mer allait déposer les strates horizontales du grès rouge. Et parce que ce sol primaire, en majeure partie cristallin, a offert une résistance beaucoup plus grande que sa couverture secondaire, l'érosion post-tertiaire l'a peu attaqué, se bornant à disperser cette couverture et à la faire reculer de plus en plus vers l'ouest, sans en respecter aucun lambeau à une altitude dépassant 900 mètres. Pendant ce temps, le substratum gardait à peu près la forme générale de sa surface autrefois aplanie; mais il s'y creusait quel-

ques vallées profondes, surtout du côté de la dépression alsacienne, où le niveau de base était plus vite atteint, en même temps que la courbe du lit des rivières devait s'y déployer sur une moindre longueur.

Les traits de la topographie des Vosges appartiennent donc à deux âges bien distincts, séparés l'un de l'autre par un très long intervalle. Aussi serait-ce une grave erreur de vouloir définir ce groupe de montagnes comme une unité géographique, constituée à un moment déterminé et unique de l'histoire de notre continent.

Nous venons de voir, dans les Vosges, l'exemple d'une ancienne surface topographique, qui reparaît au jour, après un long ensevelissement, par l'effet combiné d'un soulèvement et de l'érosion s'attaquant de préférence à la couverture d'un dôme. L'Ardenne va nous offrir un autre cas de rajeunissement d'une topographie déjà totalement atrophiée.

Comme nous l'avons déjà dit, cette région était complètement aplanie dès le début de l'ère tertiaire et même avant. Mais un mouvement ultérieur l'a relevée en bloc vers le sud-est, accentuant du côté de la France l'ancien rivage qu'avaient si longtemps baigné les mers jurassiques du Bassin de Paris. Ainsi s'est créé une sorte de rempart continu, dont la Chiers et la Meuse sont longtemps obligées de suivre le pied. Si le relèvement de la contrée avait été brusque, il est probable que la Meuse n'eût jamais essayé d'ouvrir à travers ce rempart une brèche pour s'écouler vers le nord. A supposer qu'une fracture principale du terrain se fût offerte pour lui faciliter la tâche, le résultat eût été la création d'une coupure rectiligne, comme celles dont profite le Rhône avant et après Martigny, ou comme la grande échancrure que suit le Rhin entre les Vosges et la Forêt Noire. Mais aucun accident de ce genre n'ayant affecté le massif de l'Ardenne, la Meuse aurait dû continuer sa route vers le nord-ouest, et chercher, entre la Thiérache et la Flandre, quelque point faible pour se déverser dans l'Escaut.

La lenteur du mouvement de bascule a dispensé la rivière de ce long voyage. Au temps où l'Ardenne aplatie s'inclinait légèrement au nord-ouest sous la mer tertiaire du Brabant et des Flandres, l'ancienne Meuse s'y écoulait dans la même direction, décrivant des méandres sur un sol dépourvu de relief. Le travail de l'érosion ayant pu marcher de pair avec celui du soulèvement, la rivière a trouvé moyen d'approfondir son lit sur place, sans en changer le dessin. Elle n'a eu pour cela qu'à profiter des innombrables plans de séparation qui abondent dans les roches du pays, et facilitent l'œuvre du déblaiement par la gelée, la pluie et les eaux courantes. De cette manière, tandis que le pays se soulevait, le lit de la Meuse a pu demeurer constamment à la hauteur commandée par le niveau de base des plaines néerlandaises. Les affluents ont suivi la même marche, et c'est ainsi qu'à force de descendre, ou plutôt de voir le terrain s'élever tout autour d'eux, les cours d'eau ardennais ont fini par se trouver emprisonnés dans des gorges profondes et sinueuses. Vouloir expliquer autrement le dessin de ces gorges, par un croisement compliqué de grandes fractures en zigzag, qui d'ailleurs n'auraient rien de commun avec l'allure générale des strates, et dont aucun escarpement ne révèle la trace, serait chose tout à fait illusoire.

L'explication qui vient d'être donnée a été proposée en 1885 par M. de la Vallée Poussin (1), par une heureuse application des vues que M. Dutton (2) avait développées relativement à l'origine des méandres du Colorado. Ce n'est d'ailleurs pas une simple hypothèse; car on peut suivre, en certains points de la vallée de la Meuse, les traces de lits successifs, occupés pendant les diverses étapes du creusement. Comme l'ont bien indiqué MM. de la Noë et de Margerie, cette manière de voir convient à presque tous les *méandres encaissés*, notamment à ceux

(1) *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XII.
(2) *United States Geol. Survey, Second Annual Report*, 1880-1881.

que dessinent les rivières du Plateau Central, identique à ce point de vue avec l'Ardenne.

En effet, nous rappellerons qu'aux temps tertiaires, l'Auvergne, le Bourbonnais et le Limousin, encore dépourvus de toute couverture volcanique, étaient à peu près aplanis jusqu'au niveau de la mer. Sur les parties les plus déprimées s'étendaient de grandes lagunes, celles de la Limagne, dont on retrouve les vestiges au cœur même du Cantal, à Murat comme à Aurillac. Il est aujourd'hui démontré qu'à de certains moments, les eaux salées ou au moins saumâtres de la dépression provençale pouvaient arriver jusque dans la Haute-Loire, rejoignant ainsi celles qui venaient du nord. La grande poussée qui a engendré les Alpes et le Jura étant venue buter contre la masse, depuis longtemps rigide, du Plateau Central, a été impuissante à y faire naître des plis. Elle n'a pu que provoquer un relèvement en bloc vers le sud-est, accompagné de fractures qui ont ouvert à l'activité volcanique une voie vers le dehors. Ainsi se sont dressées les Cévennes, qui ne forment ni une chaîne à la manière des Alpes, ni les lèvres d'une voûte rompue comme les Vosges et la Forêt Noire, mais bien la crête culminante d'un escarpement, que le mouvement de bascule du Plateau Central a dressé en regard de la fosse du Rhône.

Pour suivre ce mouvement, les cours d'eau de la contrée, la Dordogne, la Cère, le Lot, la Truyère, ont dû approfondir leurs anciens lits sinueux, soit dans les schistes cristallins, soit dans les puissants massifs calcaires de la périphérie méridionale. Tandis qu'à travers les régions schisteuses le travail de l'érosion parvenait toujours à adoucir un peu le profil des gorges, les roches perméables et fissurées, où l'eau trouvait sans peine et du premier coup les fentes nécessaires à l'abaissement du lit, ont vu se former les cañons aux parois presque verticales, devenus si célèbres depuis que les explorateurs affluent dans la région des Causses.

Nulle part ce mode de formation n'a trouvé une expression plus grandiose que dans les merveilleuses gorges du Colorado. Le plateau qu'elles entaillent est un causse immense, dont la surface était sillonnée, dans l'origine, par des cours d'eau sinueux, issus du noyau ancien des Montagnes Rocheuses. Cette surface était alors très peu élevée au-dessus du niveau de la mer. Mais le plateau a subi, postérieurement aux temps tertiaires, un relèvement en bloc, dont l'amplitude extraordinaire a certainement dépassé trois mille mètres. Les rivières ont dû descendre peu à peu à travers les fractures de la masse en majeure partie perméable. Ainsi, selon la pittoresque expression de M. Dutton, qui le premier a eu le mérite d'énoncer cette féconde hypothèse, *les rivières peuvent être plus anciennes que le pays qu'elles traversent.*

En comparant ces divers exemples d'un même mode naturel d'opération, on peut se convaincre que, pour un âge donné, et en l'absence de dislocations énergiques, les formes topographiques peuvent différer beaucoup suivant la nature du massif affecté par l'érosion. S'agit-il de terrains surtout imperméables, comme ceux du Plateau Central? Il faut que la surface s'abaisse progressivement, à partir du débouché des vallées et des plus minimes thalwegs, chaque élément perdant une portion de son épaisseur, que le ruissellement entraîne sous forme de menus débris. C'est une dénudation générale, qui adoucit sans cesse le profil des gorges, et ronge de plus en plus, par les bords, la surface supérieure, anciennement aplanie, du territoire. De la sorte, la carte du pays laisse voir un réseau indéfiniment subdivisé de thalwegs à pente rapide, aboutissant tous par le haut, d'une manière continue, à des portions de surfaces planes telles que, d'une vallée à l'autre, toutes se correspondent et se confondent en un même plan. Si l'on se maintient sur une de ces surfaces, on croit véritablement être sur un plateau monotone et illimité. C'est la sensation qu'on éprouve si bien sur les parties culminantes

du Plateau Central ou de l'Ardenne. Mais si peu que l'on s'écarte à droite ou à gauche, les vallons apparaissent, s'enchevêtrant et s'approfondissant de plus en plus, si bien que l'impression produite finit par devenir absolument celle d'un pays de *montagnes ;* sentiment suggéré par le relief des versants, et que justifie mieux encore, par l'évocation du passé, l'allure du terrain.

Au contraire, un plateau de calcaire ou de grès, qui a de suite offert aux eaux, pour gagner le niveau de base, des fentes à leur convenance, peut garder, sur d'immenses étendues, une surface horizontale comme celle d'un lac. La pluie n'y trace pas de ravinements ; car elle s'infiltre dans les fissures, pour alimenter les réservoirs des sources. Le ruissellement, cet agent par excellence de l'érosion, n'intervient que dans une proportion minime. Aussi les traits de la topographie ne peuvent-ils s'altérer qu'avec une extrême lenteur. Les rivières, coulant au fond de gorges escarpées, bornent leur travail à débiter les blocs que la pesanteur fait de temps en temps ébouler des parois. Sur la surface, le vent, la gelée et les averses exceptionnelles sont seuls capables de travailler à l'émiettement du sol. La destinée finale demeure la même ; mais, pour s'accomplir, elle réclamera, dans ce second cas, infiniment plus de temps que dans le premier.

A la faveur des notions qui précèdent, il va nous être facile de prendre intérêt à quelques-uns des problèmes de la géologie contemporaine. L'un des premiers est la délimitation méridionale du territoire des États-Unis.

Il n'est peut-être pas de contrée au monde dont le dessin principal ait été fixé de plus ancienne date ni poursuivi avec plus de régularité. Dès la première des époques primaires, celle qui a vu l'éclosion d'une faune marine bien caractérisée, le continent de l'Amérique du Nord formait un vaste triangle tournant sa pointe au sud, et dont la limite orientale coïncidait avec le parcours des

Apalaches, tandis que sa frontière à l'ouest est marquée par la chaîne intérieure des Montagnes Rocheuses. La jonction des deux bords s'opérait au sud par une ligne est-ouest, tronquant la pointe du triangle sur ce qui forme aujourd'hui l'Arkansas et le territoire indien. A travers quelques péripéties de détail, la disposition géographique était encore la même à la fin des temps carbonifères.

A ce moment, le même effort de refoulement qui dressait les chaînes hercyniennes contre le rivage méridional des terres européennes, se fit sentir en Amérique. Les plis des Apalaches vinrent s'accumuler, en rides parallèles, contre le bord atlantique, et un mouvement analogue fit surgir, le long du rivage occidental, d'autres plis, premiers précurseurs de la chaîne des Montagnes Rocheuses. De tous ces mouvements, la trace géologique est parfaitement évidente et a été depuis longtemps reconnue.

Mais que se passait-il au même moment dans les régions du sud? La chaîne des Apalaches ne se prolonge pas au delà du Tennessee et de la Géorgie. Entre son extrémité et les Montagnes Rocheuses, il n'existe quoi que ce soit qui puisse faire soupçonner un accident orogénique. Sur près de deux mille kilomètres se poursuit le pays le plus plat qu'il soit possible d'imaginer, et la géologie le dépeint comme un large golfe, par lequel les mers crétacées ont pénétré sans secousses sur tout le bassin inférieur du Mississipi. Serait-ce donc que l'effort de plissement ne s'y était pas fait sentir, ou que l'érosion aurait agi avec plus d'intensité dans ces parages que dans les autres?

Les progrès de la géologie américaine ont récemment élucidé cette énigme. En étudiant l'allure des sédiments primaires qui forment le sous-sol de l'Alabama, du Tennessee, de l'Arkansas et du territoire indien, MM. Hayes, Griswold et Hill (1) ont montré qu'il était facile d'y

(1) *Geol. Survey of Alabama* (1892). — *Bull. Geol. Soc. of America* (1891). — *Arkansas Geol. Survey* (1890). — *American Journal* (1891).

démêler une succession de plis, aujourd'hui profondément rabotés, qui forment la suite naturelle, progressivement déviée vers l'ouest, de ceux des Apalaches. Avec ces indices de plis, révélés par les inclinaisons des strates, il subsiste même quelques vestiges d'accidents plus remarquables, comme des cas de chevauchement des couches cambriennes par-dessus les têtes des couches beaucoup moins anciennes du carboniférien ; accidents en tout analogues à ces phénomènes de recouvrement dont les Alpes et la Provence nous offrent tant d'exemples.

Il n'y a donc pas de doute. Les plaines du Mississipi, façonnées par une longue érosion, envahies ensuite par une mer tranquille, aujourd'hui rejetée au sud, gardent encore à leur base la trace des montagnes qui les traversaient de l'est à l'ouest ; trace bien effacée assurément, mais non moins significative, pour qui sait la déchiffrer, que les lambeaux de soubassements et de colonnes brisées, où l'œil exercé d'un archéologue n'hésite pas à reconnaître les vestiges d'une construction monumentale. Même, en quelques points de l'Arkansas, de menus accidents topographiques, sous la forme de collines allongées, jalonnent encore le parcours des anciens plis concaves, comme si les terrains qui occupaient ces plis, s'y étant trouvés plus fortement comprimés, avaient mieux résisté à la destruction que les strates plus disloquées des arêtes saillantes.

Par ces délicates observations, la question du prolongement occidental des plis des Apalaches est résolue au moins jusqu'au territoire indien. Si, par delà ce terme, les sédiments d'un ancien lac tertiaire empêchent de poursuivre davantage l'étude des terrains anciens, il n'est guère douteux qu'en faisant les frais d'une exploration en profondeur on ne dût retrouver la continuation des accidents jusqu'à la rencontre des Montagnes Rocheuses. Ainsi l'on peut dire qu'après les temps carboniférien, une ceinture montagneuse ininterrompue, résultat d'un puissant effort de refoulement venu du large, a entouré, sur

tout son pourtour, le grand triangle continental des États-Unis.

Mais alors une autre question se pose. Comment se fait-il que cette ceinture montagneuse soit complètement atrophiée dans le sud, quand les traces en sont encore si nettes à l'ouest comme à l'est? Lorsqu'on voit que partout, dans l'Ardenne, les Vosges, la Bretagne, le Plateau Central, l'érosion poursuivie pendant une faible partie des temps géologiques a suffi largement pour raboter, jusqu'à la base, les chaînes hercyniennes, d'où vient le privilège des Montagnes Rocheuses, et comment les Apalaches peuvent-ils s'offrir encore à nos yeux comme un ensemble de chaînes, aussi fraîches en apparence que celles du Jura? N'y a-t-il pas là une contradiction, faite pour mettre en échec la loi de l'aplanissement fatal du relief?

Pour les Montagnes Rocheuses, grâce à la présence de sédiments crétacés et tertiaires, les traces de dislocations récentes sont assez évidentes. L'ancien relief a donc été plus d'une fois rajeuni dans ces contrées. Quant aux Apalaches, la difficulté est pleinement résolue par les observations de M. W. M. Davis (1), l'un des savants américains qui ont le plus contribué, dans ces derniers temps, à faire prévaloir les principes de la géographie rationnelle.

En étudiant, dans la région de la Nouvelle-Angleterre, le contact des sédiments triasiques avec les formations primaires sous-jacentes, M. Davis a montré qu'avant le commencement de l'ère secondaire, l'érosion avait déjà, comme dans les Vosges, réduit le substratum plissé à la condition d'une surface aplanie, pour laquelle il propose le nom de *peneplain*. C'est sur cette base nivelée que se sont déposés les grès et les schistes du trias, où les premiers reptiles terrestres ont laissé tant d'empreintes de leurs pas. Ainsi les anciens Apalaches avaient eu le temps

(1) *Geol. Soc. of America, Bulletin* (1891).

de disparaître. Mais bientôt l'équilibre de la contrée subissait une nouvelle perturbation. Cette fois ce n'était plus par des plis, mais par des fractures parallèles, servant de chemin à des laves appelées *trapps*, et dont l'épanchement le plus caractéristique est celui qui a formé les célèbres *Palissades* de l'Hudson. Après ces dislocations est survenue la longue période de repos correspondant aux temps jurassiques, pendant lesquels le bassin du Mississipi et la région des Apalaches ont échappé à toute incursion marine. Aussi l'érosion avait-elle de nouveau nivelé le pays, et c'est encore sous la forme de *peneplain* qu'il s'est offert à porter les premiers sédiments crétaciques. Mais, au début de l'ère tertiaire, de nouvelles fentes se sont produites, parallèlement aux anciens chaînons des Apalaches. Aucune roche éruptive ne s'y est ouvert un passage ; seulement la contrée a été découpée en bandes longitudinales, dont chacune a basculé le long d'une cassure, s'inclinant d'un côté pour se relever de l'autre. L'érosion, accentuant les escarpements ainsi produits, leur a donné l'aspect de chaînes successives, ressuscitant, par une sorte de trompe-l'œil, l'ancienne topographie de la fin des temps primaires.

Pourtant celle-ci était alors si bien atrophiée que déjà des cours d'eau importants, issus de la ligne de partage du bassin du Mississipi, s'étaient établis sur l'emplacement des chaînes disparues, cheminant transversalement à leur direction pour se verser dans l'Atlantique. Pour quelques-uns, le mouvement survenu a provoqué une déviation du cours, en les obligeant à longer le pied des nouveaux escarpements ; mais d'autres ont eu, comme la Meuse en Ardenne, le temps d'approfondir leur lit sur place, pendant que s'opérait le mouvement de bascule ; et c'est ainsi que le Delaware et le Susquehanna ont continué à couler directement au sud-est, franchissant les nouvelles rides à travers des gorges ou *cluses* d'érosion. A ce sujet, on peut remarquer que la Garonne traverse

aussi les Petites Pyrénées par une cluse semblable, transversale à la direction de la chaîne, et susceptible sans doute de la même explication (1).

Ainsi, loin d'ébranler la croyance à l'aplanissement inévitable de la terre ferme par l'érosion, l'exemple des Apalaches la confirme au contraire, en montrant que l'œuvre du nivellement a été, sur un même point, parachevée à plus d'une reprise, l'activité interne étant chaque fois obligée d'intervenir pour troubler l'état d'équilibre acquis.

Du même coup nous nous trouvons en possession d'un criterium purement géographique, et qui jouit de ce privilège vraiment nouveau de pouvoir aider à la solution de certaines difficultés géologiques. Le fait est d'autant plus intéressant à signaler, que jusqu'ici la géographie paraissait jouer un rôle absolument passif. Dans tous les exemples précédemment cités, c'est à la géologie, parfois même à la partie la plus savante et la moins répandue de cette science, qu'il fallait demander la clef de toutes les particularités du relief. Il pouvait donc sembler que l'étude de la surface eût tout à attendre de celle du sous-sol, et dût se résigner toujours à en recevoir des services qu'il ne serait pas en son pouvoir de lui rendre.

Tel n'est pas le cas, comme nous l'allons voir, et il est permis de dire que déjà la gratitude de la topographie envers sa bienfaitrice habituelle commence à trouver moyen de se manifester par de bons offices.

S'il est vrai, et à cet égard le doute ne paraît pas admissible, qu'une surface longtemps exposée à l'érosion ne puisse échapper à un aplanissement presque complet, toutes les fois qu'une région exclusivement composée de terrains anciens offrira au regard une topographie accidentée, il sera légitime d'en conclure qu'elle porte la

(1) L'origine des vallées transversales aux chaînes a été particulièrement étudiée par M. Tietze, qui en a signalé plus d'un exemple en Orient.

trace de phénomènes mécaniques assez récents. Ainsi l'Écosse, et spécialement le pays des Highlands, peut être regardée comme une des parties les plus anciennes du continent européen. Les eaux marines l'ont quittée de si bonne heure, qu'à l'époque dévonienne elle formait déjà le rivage d'une mer située au sud. Pourtant la topographie est celle d'un pays de montagnes, alors qu'il a passé sur sa surface bien plus de siècles qu'il n'était nécessaire pour en faire disparaître toute inégalité. Le relief actuel de la contrée ne peut donc pas remonter très loin. Même en l'absence de toute preuve géologique directe, comme celle qui résulterait immédiatement de l'existence de lambeaux tertiaires disloqués ou soulevés, la topographie seule exclut toute idée d'une longue stabilité de la surface dans son état présent.

Cette induction n'est pas la seule à laquelle on soit conduit par des considérations géographiques. Assurément rien n'est plus frappant que la coupure, si remarquablement rectiligne, qui traverse les Highlands d'Inverness au Firth of Lorn, et sur laquelle s'alignent une série de *lochs* ou lacs allongés suivant la même direction. L'esprit le moins prévenu ne peut hésiter à y voir une fracture, un essai de morcellement de la terre écossaise ; et cette conclusion semble d'autant plus naturelle que cet accident prolonge au sud le rivage oriental des Shetland et des Orcades, en même temps qu'il est parallèle, d'un côté au littoral d'Aberdeen à Édimbourg, de l'autre à la ligne qui limite les grandes profondeurs de l'Atlantique au large des Hébrides et de l'Irlande. La production de cette fracture ne peut être qu'un épisode des dislocations qui ont engendré l'Atlantique nord, et qui, on le sait aujourd'hui, se sont échelonnées entre le milieu de l'ère tertiaire et les temps actuels.

Une autre preuve en faveur de l'âge récent de ces dislocations nous est fournie par l'instabilité du sol autour d'Inverness. Un tremblement de terre s'y faisait encore

sentir en 1890, et l'on a remarqué à cette occasion (1) que les courbes d'égale intensité des secousses étaient des ellipses allongées suivant la coupure, comme si le phénomène avait consisté dans une tentative de glissement du sol calédonien sur le plan de celle-ci. D'après cela, le relief des Highlands, qu'on n'a pas encore, à notre connaissance, tenté de classer parmi les derniers mouvements orogéniques, aurait été ressuscité, à une époque tardive, par les dislocations concomitantes de l'écroulement atlantique. Tandis que certaines bandes de l'ancien continent boréal s'abîmaient à cette occasion sous les eaux de la mer, d'autres, comme l'Écosse, voyaient s'accentuer de nouveau une topographie que les siècles précédents avaient dû rendre singulièrement pâle.

La même conclusion convient à la chaîne des Monts Scandinaves. Son parallélisme avec l'accident d'Inverness est indéniable, et la fosse océanique, profonde autant qu'étroite, qui borde tout le littoral norvégien, impose l'idée d'une fracture dont elle définit le parcours. Aussi, bien que les Monts Scandinaves, exclusivement composés de terrains primaires, ne renferment aucune formation géologique qui permette de dater leur état actuel de dislocation, la fraîcheur de leur relief ne permet pas qu'on hésite à y voir l'effet d'un mouvement relativement récent. Il est à croire qu'on en aurait la preuve directe si l'on parvenait à explorer avec la sonde le fond de la fosse norvégienne ; car les nombreux fjords dont cette côte est sillonnée attestent jusqu'à l'évidence une submersion partielle de vallées qui, dans l'origine, ont dû être creusées à l'air libre jusqu'à leur débouché. C'est de la fin de l'ère tertiaire que doivent dater ces vallées. A ce moment, sans doute, l'océan auquel elles aboutissaient jetait sur ses plages des dépôts coquilliers. Mais les temps glaciaires sont venus ; les glaces qui ont occupé tous les fjords ont

(1) Davison, *Geol. Soc. of London*, nov. 1891.

labouré et éparpillé ces dépôts de plages. Après quoi la contrée a subi, pour des causes que nous avons cherché autrefois à analyser (1), une submersion partielle, qui a soustrait à l'observation les rivages où l'on pourrait trouver écrite la date du soulèvement scandinave. Mais encore une fois, à défaut de cette preuve, le relief accentué de la chaîne est incompatible avec une longue durée des phénomènes d'érosion, et suggère un mouvement moderne, qu'il est tout naturel de rattacher aux dislocations atlantiques.

Un autre et frappant exemple des enseignements qu'on peut tirer de la seule topographie nous est donné par la grande nappe de terrain erratique ou *drift* glaciaire, qui couvre de si grandes surfaces dans les parties septentrionales de l'Europe et de l'Amérique. Nous en avons déjà parlé, dans cette *Revue* (2), à l'occasion de la cause des invasions glaciaires. Aussi nous contenterons-nous d'en rappeler les traits généraux.

En Europe comme en Amérique, les glaciers ont traversé, avant la période actuelle, deux phases principales d'avancement. En général, la seconde a été moins caractérisée que la précédente, de sorte qu'entre la limite méridionale de la nappe erratique la plus récente et celle de la nappe inférieure, il s'étend un espace que les glaces de la première extension avaient couvert, tandis que celles de la dernière invasion se sont arrêtées avant de l'atteindre. La largeur de cette bande, sur laquelle il n'existe que de l'erratique ancien, est d'une centaine de kilomètres dans l'Allemagne du Nord, tandis qu'aux États-Unis elle en peut atteindre cinq cents.

Or il y a une différence tranchée dans l'allure topographique de la surface de chacune des deux nappes. Dans la plus récente, les caractères d'une moraine glaciaire sont d'une indiscutable netteté. Cette moraine s'est formée sous

(1) Voir dans le *Correspondant* nos études sur les anciens glaciers.
(2) *Rev. des quest. scient.*, livraison d'octobre 1893.

l'empire des oscillations, maintes fois répétées, que subissait l'extrémité libre d'immenses lobes de glace, dont le régime devait être fort variable, suivant l'intensité des chutes de neige et la chaleur des étés. Chacun de ces lobes, dans ses marches en avant, poussait devant lui et sous sa masse le produit de la trituration des terrains superficiels sur lesquels il avait passé, en y mélangeant les blocs erratiques charriés par la surface ou le corps de la glace. Arrivé au point extrême de sa course, le lobe abandonnait les matériaux transportés, les laissant tomber sous la forme d'une digue plus ou moins courbe. Puis il se retirait en arrière, pour revenir plus tard, mais pas exactement à la même place. Les digues de nouvelle formation interféraient donc avec les précédentes, faisant naître à la fin une topographie essentiellement confuse, et non sans analogie avec celle des dunes, où le vent d'aujourd'hui édifie des éminences à côté ou en travers de celles de la veille. C'est ce qu'on a très justement qualifié de *paysage morainique.*

Les amas morainiques ainsi enchevêtrés ont forcément laissé entre eux des espaces creux où l'eau ne trouve pas d'écoulement. De là vient que toute la limite méridionale de la nappe erratique supérieure est clairement indiquée, en Amérique, par une ligne ininterrompue de monticules arrondis, entre lesquels s'étendent une multitude de cavités minuscules, à sec si le terrain est un peu perméable, au fond rempli d'eau dans le cas contraire. On a comparé ces cavités à des chaudières ou *kettles,* d'où le nom de *kettle range* donné à cette chaîne de moraines terminales, qui partout forme un talus regardant vers le sud, et marque la place où se sont arrêtés les derniers lobes glaciaires.

Non seulement les traits constitutifs du terrain morainique, c'est-à-dire les blocs rayés, la teinte grise du dépôt, l'arrangement confus des matériaux, y sont restés d'une grande netteté; mais les quelques milliers d'années écou-

lées depuis le dépôt de cette nappe n'ont pas permis aux agents atmosphériques d'en modifier sensiblement le relief. Aussi l'aspect d'une carte détaillée de ces régions, quand la surface y est figurée par des courbes de niveau, offre-t-il, vu l'allure capricieuse de ces dernières, une inexprimable confusion. Le contraste est complet avec la régularité qui préside au parcours des lignes de niveau, sur les versants qu'une longue érosion a modelés.

Tout autre est l'affleurement de la nappe la plus ancienne. Les caractères morainiques y sont en partie effacés, si bien que les géologues américains ont créé, pour désigner la bande où cette nappe affleure seule, le mot de *drift atténué*. Il n'y a plus de cavités sans écoulement; des rigoles se sont creusées, qui ont donné issue aux eaux stagnantes, en créant un régime de thalwegs ramifiés. De plus, l'action de l'air a oxydé les matériaux du dépôt, qui tous ont perdu leur fraîcheur originelle au point de devenir parfois méconnaissables; enfin des plaques de limon ou *loess* s'y sont appliquées en divers points.

Or, et c'est ici que nous en voulions venir, on peut tirer des observations qui précèdent une conclusion intéressante pour l'histoire du terrain glaciaire européen. Les géologues allemands et scandinaves ont établi, par des arguments irréfutables, l'existence, sur les plaines de l'Allemagne du Nord, de deux nappes erratiques, dont la plus récente dépasse peu la banlieue de Berlin et la frontière de Pologne, tandis que l'autre a laissé des traces nettes jusqu'en Lusace. En Russie, au contraire, il y a désaccord entre les observateurs, dont plusieurs se refusent à admettre deux périodes d'extension. En effet, sur la plus grande partie du sol moscovite (dont plus de la moitié a été recouverte d'erratique), ils ne voient qu'une seule nappe, et constatent à sa surface la présence d'alluvions fluviales ainsi que de plaques de limon.

Cela posé, il nous semble que la topographie peut fournir la solution du différend. Si l'on examine une carte du

Brandebourg, de la Poméranie et de la province de Kœnigsberg, on est frappé de la multitude des lacs, aux contours capricieux, dont tous ces pays sont parsemés. Ce sont bien les traits du paysage morainique. Bien que l'eau n'y soit pas généralement stagnante et que la plupart de ces lacs communiquent entre eux par des rigoles, qui procurent leur écoulement vers les fleuves, on sent qu'on se trouve en présence d'un régime hydrographique de très fraîche date, caractérisé par une réelle indécision dans la direction des pentes. Mais ces circonstances ne s'observent pas au sud des régions indiquées, c'est-à-dire qu'elles font défaut sur toute la bande d'affleurement de la nappe erratique inférieure.

Au contraire, la multiplicité des cavités lacustres se retrouve en Livonie et atteint sa suprême expression en Finlande, notamment dans cette partie de la province qu'on a justement appelée le *pays des mille lacs*, où le sol est criblé de trous ramifiés, comme une surface qui aurait été rongée par un acide. Seulement cette configuration géographique cesse absolument à partir d'une ligne tirée d'Arkhangel au lac Ladoga. Au delà de cette limite, il n'y a plus de lacs, et des cours d'eau bien définis arrosent un pays assurément peu accidenté, mais exempt dans son relief de l'indécision qui caractérise le territoire finlandais. Or c'est justement dans ces régions orientales que s'observent exclusivement, sans aucune couverture d'erratique supérieur, les alluvions et les limons qui sont regardés à bon droit comme interglaciaires.

Les géologues russes qui n'admettent qu'une seule invasion glaciaire ont donc raison, à la condition de n'appliquer leur conclusion qu'à la partie du sol de leur pays qui limite la ligne Ladoga-Arkhangel. Celle-là n'a connu que la première (1) extension morainique, celle qui

(1) Nous disons *première*, parce que nous ne considérons ici que les deux dernières extensions. Mais il paraît y en avoir eu une plus ancienne, à la fin de la période pliocène.

s'est fait sentir jusqu'à Kiew et à Moscou; et parce que, sur la surface de l'erratique ainsi déposé, il a passé successivement les temps interglaciaires, puis la durée de la seconde invasion, enfin les temps actuels, les agents d'érosion ont eu le temps d'atrophier, en la régularisant par le ruissellement, la topographie originelle du dépôt erratique. Mais la Finlande, envahie lors de la dernière extension, n'a pas subi le même travail, gardant presque intactes les formes que lui avait imposées le récent passage de la glace. A supposer donc que les arguments géologiques ou archéologiques invoqués dans la question des dépôts superficiels en Russie parussent insuffisants, il nous semble que la comparaison des caractères topographiques suffirait pleinement pour trancher la difficulté. Ainsi se justifierait l'assertion que nous avons émise, à savoir que l'interprétation judicieuse de certains faits géographiques peut aujourd'hui porter la lumière dans quelques-uns des problèmes de la géologie.

Il serait intéressant, pour terminer cette étude, de rechercher si les faits observés fournissent quelque moyen d'évaluer le temps nécessaire à l'aplanissement d'une région, de façon à contrôler, par l'étude du passé, les conjectures que nous a déjà suggérées la considération des phénomènes actuels. Mais la solution complète d'un tel problème dépasse les connaissances aujourd'hui acquises, et l'on ne peut que hasarder, avec toute réserve, quelques estimations approximatives.

Les travaux les plus récents des géologues américains, faisant justice des exagérations auxquelles on se laissait encore aller il y a peu d'années, s'accordent pour établir qu'il n'a pas dû s'écouler plus de huit ou dix mille ans depuis le départ des dernières glaces, c'est-à-dire depuis la mise à découvert du dépôt erratique supérieur. Puisque ce dernier a conservé sa topographie intacte, on en peut conclure que, sur l'un des terrains les plus meubles et les

plus accessibles aux ravinements qui soient au monde, mais où, à la vérité, il n'y a ni pentes raides ni concentration possible des eaux, le passage d'une centaine de siècles ne peut se traduire par aucun effet appréciable d'érosion. En revanche, et grâce à l'existence d'une cascade, le même intervalle a suffi pour creuser la gorge du Niagara.

La nappe morainique inférieure, dont la topographie porte les traces d'un façonnement manifeste, est le produit d'une invasion glaciaire antérieure, séparée de la précédente par un intervalle de temps dont la durée exacte nous est inconnue. Nous savons seulement que, durant cette phase interglaciaire, les cours d'eau ont coulé abondamment, déposant des alluvions sableuses et caillouteuses, où les débris des animaux contemporains du mammouth sont associés avec les premiers silex taillés par l'homme. Ce n'est que par des hypothèses qu'on peut essayer de se former une idée de cet intervalle de temps, pendant lequel le dépôt morainique supérieur a subi les injures de l'érosion, et qui comprend, en remontant, d'abord les huit ou dix mille ans de l'époque actuelle, puis la durée de la seconde invasion glaciaire, enfin celle de la phase interglaciaire.

Si l'on admet, ce qui semble scientifiquement probable, que l'homme ait apparu dès le début de cette phase, il semblera rationnel de supposer que quelques milliers d'années ont dû suffire pour que, de la première civilisation *paléolithique,* les peuplades primitives aient passé au stade exprimé par les outils recueillis dans les cavernes, dont le peuplement paraît bien avoir été contemporain du départ des glaces. Donc, pour demeurer sur le terrain des faits, et laissant en dehors toute autre considération, il ne serait pas déraisonnable de conclure que deux ou trois cents siècles au plus ont dû suffire pour produire le travail assez sérieux dont témoigne partout la topographie du dépôt glaciaire inférieur.

Ces évaluations ne s'appliquent qu'à un terrain parti-

culier, très plat de sa nature, et excluant, comme nous l'avons remarqué, cette concentration des ruissellements qui est la véritable source du pouvoir mécanique des eaux courantes. C'est dans les montagnes que les effets de cette concentration peuvent être analysés; mais alors ils ont affaire à des masses bien plus considérables. Cherchons ce que peuvent nous apprendre à cet égard les Alpes, où la fraîcheur des formes est encore très grande, bien que l'érosion en ait déjà fait disparaître des quantités énormes, comme celles qui sont aujourd'hui éparpillées sur les plaines de la Lombardie et de la Vénétie.

La chaîne des Alpes a pris son relief définitif vers la fin des temps tertiaires. Si, avec Dana, on accordait à l'ère tertiaire une durée totale de trois millions d'années, il serait certainement trop généreux d'en attribuer plus de la sixième partie aux temps écoulés depuis le soulèvement alpin. Dans ce cas, l'état actuel de la chaîne représenterait une érosion poursuivie pendant un temps compris entre cinq mille et dix mille siècles. Les Pyrénées, où le principal effort orogénique a eu lieu à la fin du premier tiers de l'ère tertiaire (et qui peut-être ont vu leur relief rajeuni lors des convulsions alpines), auraient subi, au même compte, l'assaut d'une vingtaine de mille siècles au plus : résultat qui ne doit pas étonner, si l'on se rappelle que nous avons évalué à quarante ou cinquante mille siècles le temps nécessaire à la disparition totale du relief actuel (1).

D'après cela, supposons que la chaîne hercynienne, qui s'élevait sur l'Ardenne et le Brabant après l'époque carboniférienne, ait eu la même importance que les Alpes; puisque l'observation nous la montre entièrement rabotée avant le dépôt du terrain jurassique moyen, on pourrait fixer à quarante ou cinquante mille siècles le minimum du temps écoulé entre la fin de l'ère primaire et la formation

(1) *La Destinée de la terre ferme et la durée des temps géologiques.* Rev. des quest. scient., tome XXX.

des dépôts dits *bathoniens*. Nous disons le minimum ; car s'il venait à être prouvé que le travail d'aplanissement était consommé depuis longtemps quand la transgression des mers bathoniennes s'est fait sentir, c'est à un intervalle géologique beaucoup plus étroitement défini que le chiffre précédent devrait être appliqué.

Mais, hâtons-nous de le redire : ces évaluations ne peuvent avoir aucune prétention à l'exactitude. Ce sont de simples indications, fondées sur des données encore très vagues, et les résultats pourraient tout aussi légitimement être doublés ou triplés, comme aussi il serait loisible de les réduire au tiers ou au quart. L'avenir seul permettra de donner plus de précision à des suppositions qu'on ne peut encore qu'ébaucher.

Ce qui faisait l'objet principal de ce travail, et ce à quoi nous espérons avoir réussi, c'était d'accumuler les arguments de fait en faveur de l'intime union de deux sciences, qu'on a eu le grand tort de tenir trop longtemps séparées, la géographie et la géologie. L'une ne peut marcher sans l'autre, et il importe de rompre avec les préjugés qui ont régné jusqu'ici à l'égard de la seconde.

Dans un de ses plus amusants récits, l'auteur des *Voyages en zigzag* a pris plaisir à mettre en opposition, d'une part l'enthousiasme exubérant de sa bande de collégiens en vacances, électrisée à la vue d'un splendide panorama, et de l'autre l'apparente indifférence d'un groupe d'excursionnistes qui, absorbés par l'examen de quelques pierrailles, semblaient affecter de tourner le dos au paysage. Et Topffer ajoute malicieusement : « Ces messieurs étaient des géologues ! »

Eh bien ! les progrès de la science se sont chargés de prouver que le meilleur moyen de comprendre les paysages et d'en bien saisir toute la grandeur, était justement de s'appliquer à la considération de ces pierres où sont renfermés les secrets de l'écorce terrestre. Au lieu de faire

fête aux ascensionnistes enragés qui ne songent qu'à grossir la liste de leurs escalades, heureux de la montrer, à peu près comme le valet de don Juan aimait à déployer le catalogue des conquêtes de son maître, on se sent aujourd'hui l'envie de leur demander ce qu'ils allaient faire là-haut, si ce n'était pour nous apprendre quelque chose sur la nature des cimes que leur pied brutal s'est contenté de fouler. Ceux-là seuls ont droit à notre admiration, qui vont s'accrochant aux escarpements les plus dangereux, dans l'espoir d'y découvrir un indice de l'âge des strates disloquées. On croyait qu'ils n'avaient d'yeux que pour les roches ou les fossiles. Et voilà qu'à la faveur de ces témoins du passé, non seulement ils deviennent capables d'indiquer avec certitude la raison d'être des formes visibles du sol, mais ils nous mettent en état de ressusciter par la pensée toute espèce de paysages disparus! C'est bien mieux qu'une évocation de souvenirs historiques, où quelque Augustin Thierry réussirait à faire évoluer des ancêtres, après tout fort semblables à ce que nous sommes, au milieu d'une nature identique avec celle que nos yeux contemplent. La seconde vue du géologue a le pouvoir de rendre la vie à un monde tout différent du nôtre, aussi bien par les contours du relief que par le cortège des formes animales ou végétales propres à chaque époque. Où l'alpiniste ne voit que des plis plus ou moins inaccessibles, le stratigraphe trouve de quoi faire revivre ces plissements gigantesques, qui refoulaient l'écorce terrestre à la façon d'une étoffe flexible, obligeant parfois la tête des plis à cheminer horizontalement sur de grands espaces, comme la vague qui déferle avec le flot. Il mesure ce que l'érosion a fait disparaître de toutes ces formes transitoires. Il revoit les montagnes alpines aux différentes étapes de leur carrière, tantôt fières de leur relief, tantôt momentanément rabotées par une impitoyable érosion, pour ressusciter ensuite plus majestueuses que jamais. Sur les froids plateaux de l'Ardenne, sur les

plaines monotones du Brabant ou de la Flandre, sur les solitudes sauvages du Plateau Central, il évoque le souvenir des hautes chaînes hercyniennes, et voit fumer à leurs pieds les volcans d'où sont sorties les laves anciennes du Palatinat, des Vosges et du Morvan. D'autres fois, il contemple l'Europe, à moitié ensevelie sous un épais linceul de glace ; puis il revoit les mêmes régions éclairées par un beau soleil qui dore de ses rayons une riche parure végétale, au milieu de laquelle s'ébattent les hippopotames et les rhinocéros, en attendant qu'une nouvelle invasion des glaces chasse momentanément de ces parages et les grands animaux et le maître que l'apparition de l'homme vient de leur donner.

Est-ce trop de prononcer le mot de poésie en face de telles évocations, et d'attribuer à quiconque en est capable une supériorité marquée, en fait de jouissances intellectuelles, sur ceux qui ne peuvent rien voir au delà de ce qu'aperçoivent les yeux du corps? Nous pardonnera-t-on dès lors de regretter que, par suite de la faible part accordée jusqu'ici, dans l'enseignement usuel, aux considérations géologiques, si peu d'esprits soient encore appelés à goûter ce genre de satisfactions? Le temps n'est plus vraiment où l'on pouvait nourrir, à l'égard de la science du globe, une défiance justifiée seulement par l'état d'incertitude où elle se débattait alors. Les hésitations du début ont fait place à une marche sûre, fondée sur des méthodes dont le principe n'est plus discutable. L'heure des grandes synthèses a déjà sonné, prêtant à la connaissance de notre demeure terrestre un intérêt qui dépasse toutes les prévisions. Puissions-nous l'avoir suffisamment mis en relief pour conquérir à ces études de nouveaux prosélytes, que nous ambitionnons de recruter surtout parmi ceux qui, déjà passionnés pour la géographie, l'aimeront mieux encore quand ils sauront de quelles lumières elle peut s'éclairer aux yeux du géologue !

A. DE LAPPARENT.

LA THÉORIE

DE

L'ÉVOLUTION EN BOTANIQUE (1)

Les sciences naturelles sont des sciences d'observation et, quand c'est possible, d'expérimentation. Le naturaliste rassemble des faits, tous les faits qui lui sont accessibles dans son domaine ; il les décrit ; il les compare ; il en suit le développement, afin d'arriver à formuler les lois de plus en plus générales qui régissent la marche des phénomènes.

Ne saisissant des faits que le dehors, nous sommes fréquemment, sinon presque toujours, arrêtés quand il s'agit de porter un jugement sur la nature des êtres que nous observons, sur leur constitution intime, sur les forces dont ils se montrent animés.

Les questions d'origine ne sont pas moins obscures. Elles comportent des faits qui n'ont pas laissé de traces matérielles, et dont l'histoire ne parle pas. De Quatrefages a dit en termes excellents : « Il faudra bien se résigner à

(1) Communication faite au IIIe Congrès scientifique international des catholiques, à Bruxelles, le jeudi 6 septembre 1894.

avouer que nous ne savons encore rien de ce qui a déterminé la première apparition des êtres organisés, leur succession dans le temps et leur merveilleuse multiplication dans l'espace (1).

Le naturaliste ne peut aborder ces questions sans sortir de son domaine, sans abandonner ses méthodes. Une fois qu'il s'est aventuré à travers les plaines arides de l'hypothèse, il erre fatalement au hasard et sans boussole.

Si graves que soient ces considérations, elles n'ont pas arrêté un grand nombre de nos contemporains. L'homme est poussé comme d'instinct à scruter ces questions d'origine, et c'est justice, car tout le reste en dépend. Il ne peut se résigner à une science incomplète, et quand la réalité lui manque, il la remplace par quelque chose qui en ait l'apparence. Il ne faut donc pas condamner trop sévèrement ces tendances qui ont de si profondes racines dans notre nature, à la condition toutefois que l'on ne sacrifie aucune vérité acquise d'ailleurs et que l'on ne fasse pas d'une hypothèse un principe de démonstration scientifique.

Si l'on veut juger sainement les doctrines évolutionnistes, il faut tout d'abord se mettre en garde contre les propositions vagues, trop générales, susceptibles de contenir quelques parcelles de vérité mêlées à beaucoup d'erreurs. Il me semble nécessaire, en particulier, de ne pas appliquer à l'homme des conclusions qui seraient peut-être tolérables quand il s'agit des animaux et des végétaux. J'irai même plus loin. Quoique, pour beaucoup de savants, un *processus* unique règle la marche de l'évolution dans les deux règnes organiques, je pense qu'il y a tout intérêt à diviser et à distinguer. C'est pourquoi je ne traiterai ici de l'évolution que dans le règne végétal.

Il serait encore beaucoup trop long et surtout peu utile de discuter tout ce qui a été publié sur le sujet déjà cir-

(1) *Journal des Savants*, 1890, p. 233.

conscrit comme je viens de le dire. Je supposerai donc mes lecteurs au courant de l'historique ou de la bibliographie, afin d'atteindre plus rapidement le nœud de la question, c'est-à-dire les propositions fondamentales sur lesquelles repose tout l'édifice des théories actuelles.

I

Ce sera sans doute un acte de justice, mais surtout une simplification, si je commence par admettre que la théorie de l'évolution, entendue dans un certain sens, n'implique aucune impossibilité.

Beaucoup d'évolutionnistes, les plus bruyants, ont fait tort à cette théorie, en la soudant à des systèmes philosophiques qu'aucun catholique ne saurait admettre. Sans entrer dans le détail, il me suffira de noter que cette idée se dégage d'une façon très nette de la lecture des mémoires et des discussions consignés dans les travaux des deux *Congrès* précédents (1).

La dérivation des espèces végétales actuelles, à partir d'un petit nombre de types primitifs, étant donc admise *comme possible,* sans heurter aucun dogme, ni même aucun principe métaphysique, il faut examiner d'abord quelle est la nature de cette *possibilité,* et ensuite quel appui elle rencontre dans l'étude des faits actuels et de la paléontologie.

La plupart des évolutionnistes, lorsqu'ils sont arrivés jusqu'à un certain point de leurs déductions, s'arrêtent et biaisent. Ils disent, par exemple, qu'il ne leur plaît pas d'examiner si la génération spontanée a fonctionné une fois ou plusieurs, si elle a produit au début de nombreuses plantes primitives ou une seule, ou encore si, toujours

(1) *Congrès scient. intern. des cathol.*, Paris, 1889, I, p. 182 et pp. 408-410; II, pp. 607, 774; — 1891, 8e *sect.*, p. 224.

active, elle continue à engendrer de nouveaux organismes, points de départ du développement de futures séries végétales (1).

En prodiguant tant d'autres hypothèses, ils ont perdu le droit de s'arrêter à mi-chemin, ils se doivent à eux-mêmes d'être logiques et d'aller jusqu'au bout.

Il faut donc qu'ils se prononcent catégoriquement sur les diverses questions rappelées dans les lignes ci-dessus. Nous n'avons pas besoin du reste d'attendre leur réponse; il nous suffit d'appliquer leur principe le plus fondamental, à savoir que tout caractère commun dénote une origine commune. Il nous conduit à supposer, en nous plaçant dans l'hypothèse évolutionniste, qu'une plante absolument primitive et unique a dû précéder toutes les autres. Si on admettait l'hypothèse d'un plus ou moins grand nombre de plantes primitives, produites par voie de génération spontanée ou de création directe, peu importe pour le moment, chacune d'elles aurait constitué le début d'une série indépendante, irréductible à toutes les autres. Nous nous retrouverions de la sorte en présence de ces espèces absolument fixes qu'il s'agissait d'éliminer.

Chose beaucoup plus grave, le principe fondamental de la théorie de la *descendance* serait lui-même en défaut, vu que toutes les plantes actuelles, même les plus disparates, possèdent en commun de nombreux caractères morphologiques et physiologiques qui ne seraient plus l'indice d'une origine commune!

La solidité de ce prétendu principe est mise en suspicion d'une façon plus frappante encore dans le système de Nægeli.

(1) " Die ersten und einfachsten Pflanzen hatten keine Eltern, sie entstanden durch Urzeugung; ob dieses nur einmal stattfand, ob gleichzeitig nur eine oder zahlreiche Urpflanzen sich bildeten und im letzeren Fall zu verschiedenen Entwickelungsreihen Anlass gaben, ob, wie Nægeli annimmt, zu jeder Zeit und noch jetzt Urzeugung stattfindet und durch diese der Anfang neuer Entwickelungsreihen gegeben wird, sind noch zu lösende Fragen, die wir hier nicht weiter verfolgen. „ J. Sachs, *Lehrbuch der Botanik*, 4e éd., 1874, p. 920.

Ce botaniste faisait remarquer très justement que si on attribue à la génération spontanée le mérite d'avoir réalisé autrefois les premiers débuts du règne végétal, il n'y a pas de raison pour supposer qu'elle ait perdu de son efficacité. Dans sa manière de voir, les plantes les plus parfaites sont les plus anciennes, les plus imparfaites sont les plus récentes, le temps leur ayant manqué jusqu'à ce jour pour atteindre le point culminant de leur évolution (1).

Dans ce système, il y a sans doute évolution dans chacune des séries qui remontent à un germe primitif produit par voie de génération spontanée. Mais chaque série, quoique l'auteur n'en parle pas, doit être considérée comme autonome, indépendante par rapport à toutes les autres. Elle vérifie dès lors l'ancienne définition de l'espèce. Dans le cours de leur évolution, ces espèces d'un nouveau genre suivent des voies plus ou moins parallèles; elles repassent plus ou moins exactement par les mêmes stades que leurs voisines ou leurs devancières, de telle sorte que les similitudes plus ou moins frappantes observées entre elles peuvent correspondre à un plan supérieur, transcendant, mais n'accusent en aucune sorte une origine commune.

Nægeli s'est bien gardé, pour d'excellentes raisons, de préciser les dates d'apparition, ni même l'ordre de succession des divers produits de la génération spontanée, d'en fixer le nombre, de les suivre dans leur développement, de définir les séries primitives, de les distinguer des simples ramifications nées dans une série donnée par suite de la tendance intime à varier et à se perfectionner que l'auteur attribue à toutes les plantes.

Il est inutile de songer à réfuter autrement un système dont le principe fondamental n'est susceptible d'aucune application. On ne peut toutefois lui contester le mérite d'être tout aussi rationnel que les autres hypothèses ana-

(1) C. Nægeli. *Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art*, 2e Auflage, München, 1865.

logues ; il leur est même supérieur sous certains rapports. Je lui trouve de plus cet attrait particulier, qu'il fait une obstruction efficace et non suspecte à toutes les autres théories évolutionnistes. Il ruine le principe de la descendance commune fondé sur la communauté des caractères organiques ; il fournit une explication simple et inoffensive des organes témoins et d'autres indices analogues.

Le but de Nægeli était, comme il le dit en termes formels (1), de combattre ce qu'il appelle le miracle, l'intervention d'un créateur personnel dans l'organisation du monde physique. Ce but, il ne l'a pas obtenu.

La génération spontanée qu'admettaient tous les docteurs scolastiques du moyen âge peut être entendue dans un sens parfaitement orthodoxe, si l'on suppose qu'elle entre dans le plan de la création voulu par son auteur.

Il est certain toutefois que l'hypothèse transformiste ordinaire, poussée à ses dernières conséquences logiques, rend plus saisissante la nécessité de reconnaître dans le monde l'œuvre d'une intelligence supérieure et d'une volonté créatrice. Que l'on se représente, en effet, nos 400 000 espèces de végétaux comme autant de ramules insérés sur des branches de moins en moins nombreuses à mesure que l'on descend vers un tronc unique, c'est-à-dire vers l'origine des choses. On aboutit de la sorte à une plante primitive aussi simple que possible, à une cellule comportant un peu de chlorophylle et capable d'assimiler. Il faut se figurer ensuite que cette cellule prodigieuse ne s'est réalisée qu'une fois et sur un seul point du globe. Moins que toute autre une telle série de phénomènes si étroitement enchaînés peut être l'effet du hasard.

C'est bien la raison qui fait tergiverser, au dernier moment, un grand nombre d'évolutionnistes et balancer,

(1) " Das Wunder zu dessen Bekämpfung die ganze Vorlesung über die Entstehung der Arten geschrieben wurde. „ *Ibid.*, p. 46.

contre toute logique, entre l'apparition d'un ou de plusieurs germes primitifs.

Quelques-uns ont cru pouvoir éluder ce spectre effrayant de la finalité reparaissant au moment où l'on s'y attendait le moins, en supposant que le premier germe serait venu à la terre par voie d'importation. Un astre déjà peuplé de végétaux verts nous aurait cédé une spore, un kyste quelconque enfermé dans une météorite (1).

Mais les difficultés ne manquent pas à cette explication. Les météorites s'échauffent jusqu'à l'incandescence en pénétrant dans notre atmosphère. Il faut tenir compte du vide et du froid des espaces interplanétaires, circonstances très peu favorables à la conservation du germe précieux au cours d'un voyage certainement assez long.

On ne fait d'ailleurs que reculer le problème. Sur la planète qui aurait fourni la spore d'importation, la vie avait sans aucun doute commencé à son tour. Dire que la vie végétale est éternelle dans l'univers, c'est poser une affirmation qui répugne au sens logique le plus élémentaire. Les végétaux, comme tous les êtres matériels, sont soumis à la loi de succession ; c'est une série dont tous les termes se trouvent à une distance finie d'un point de départ nécessaire, inévitable.

Arrêtons-nous à ce point et concluons que la possibilité de l'évolution, examinée en elle-même, implique des hypothèses contradictoires. Il est très différent de dire : « les végétaux actuels dérivent d'une seule plante primitive » et, « ils dérivent de plusieurs ». Ou encore : « il ne s'est produit de germes primitifs qu'au début, » et, « il continue à s'en produire même de nos jours ».

Il faudrait donc choisir ; mais les raisons qui pourraient justifier ce choix faisant défaut, l'hypothèse générale reste vague et indéterminée. Elle manque de la précision nécessaire pour acquérir une valeur scientifique.

(1) Cfr Otto Kuntze, *Phytogeogenesis*, Leipzig, 1884, p. 5.

II

L'étude des faits actuels et du passé fournit-elle un appui aux doctrines évolutionnistes ? C'est ce qui me reste à examiner.

Quand il s'agit des plantes vivantes du monde actuel, toutes les observations faites à leur sujet se ramènent à cette proposition : Les variations constatées sont relativement faibles, tandis que les différences dont la fixité n'a jamais été contestée ont une valeur énorme.

La variabilité atteint les variétés et les races ; la fixité a permis de ranger dans un ordre hiérarchique, de valeur croissante, les espèces, les genres, les familles, les classes, les embranchements, sans mentionner un très grand nombre de degrés intermédiaires. Quand l'évolutionniste dit que le chêne dérive de l'algue ou que l'algue est capable de devenir quelque chose d'aussi différent d'elle-même que l'est un chêne, il s'appuie uniquement sur de très légères variations qu'il a constatées dans telle ou telle espèce de chêne, dans telle ou telle espèce d'algue. La base étant manifestement insuffisante, il introduit dans son argumentation un élément nouveau, le temps, et une hypothèse. La marche du raisonnement devient à peu près celle-ci. Les variations constatées de fait sont sans doute assez restreintes, mais aussi elles se sont produites dans un intervalle relativement court. Si vous admettez que la variabilité est proportionnelle au temps ; si de plus vous accordez un temps suffisamment long, il est possible de rendre compte des différences qui séparent les végétaux les plus disparates.

C'est au fond sur cet argument que repose la possibilité générale des théories évolutionnistes, admise au début de ce travail. Cette possibilité bénéficie en réalité d'une double ignorance. Nous ne savons pas quelles sont les limites nécessaires des variations constatées et nous igno-

rons ces limites parce que nous ne connaissons pas l'essence, ou, en d'autres termes, les caractères essentiels des espèces végétales.

Il faut reprendre et examiner de plus près les bases de cette argumentation et voir exactement la signification de la variabilité constatée dans le règne végétal.

Cette variabilité a été étudiée par l'application de deux méthodes, de l'expérimentation, d'une part, de l'observation, d'autre part.

Tout le monde connaît les modifications parfois merveilleuses réalisées par la pratique dans les divers genres de culture. Darwin et ses successeurs ont tiré un grand parti de ces expériences de culture, en faisant remarquer que les variétés cultivées répondent exactement au but que l'homme s'est proposé, et que cette exacte correspondance s'explique par une sélection dont l'homme lui-même est l'auteur.

Notons cependant le caractère artificiel de la plupart des produits de la culture; si l'homme leur retirait l'assistance de ses soins intelligents et les abandonnait à eux-mêmes, ils retomberaient rapidement dans le néant.

Remarquons ensuite que les variations obtenues suggèrent peut-être l'hypothèse d'une variabilité sans limite comme une chose *possible*, mais ne prouvent nullement qu'elle le soit de fait, ce qui est très différent. Une longue pratique de l'horticulture ramène au contraire à l'idée d'espèces fixes pour le fond et variables seulement dans certaines limites. Le témoignage de MM. de Vilmorin est particulièrement significatif à cet égard. Nous n'en citerons que les lignes suivantes :

« Il nous sera bien permis de faire la réflexion que la fixité de l'espèce botanique est bien remarquable et bien digne d'admiration, si on l'envisage seulement dans la période que nos investigations peuvent embrasser avec quelque certitude. Nous voyons en effet des espèces soumises à la culture dès avant les temps historiques exposées

à toutes les influences modificatrices qui accompagnent les semis sans cesse répétés, le transport d'un pays à un autre, les changements les plus marqués dans la nature des milieux qu'elles traversent, et ces espèces conservent néanmoins leur existence bien distincte, et, tout en présentant perpétuellement des variations nouvelles, ne dépassent jamais les limites qui les séparent des espèces voisines. » L'auteur ou les auteurs montrent l'application de ces principes dans la culture des courges et des choux, plantes à la fois très anciennement cultivées et très variables.

« Il nous semble, ajoutent les horticulteurs déjà cités, que la culture prolongée d'un très grand nombre de plantes potagères, en même temps qu'elle fait toucher du doigt l'extrême variabilité des formes végétales, confirme la croyance dans la fixité des espèces contemporaines de l'homme, et les fait concevoir chacune comme une sorte de système ayant un centre précis, quoiqu'il ne soit pas toujours représenté par une forme type, et autour de ce centre un champ de variation presque indéfini et cependant contenu dans des limites positives tout en étant indéterminées (1). »

Si ce témoignage ne va pas à l'encontre d'une certaine possibilité absolue, il montre que l'horticulture ne fournit aucune preuve en faveur de la thèse d'une variabilité sans limite dans les végétaux actuels, tout au contraire.

Ce qui se passe dans la nature livrée à elle-même, Darwin l'a décrit dans des pages dont le succès a presque atteint celui des grands romans passionnels de notre époque. Et c'était justice. A propos de plantes, Darwin a glorifié les forts sans scrupules, qui écrasent les faibles de leur entourage ; il a flatté le millionnaire enrichi par la rapine, en lui faisant accroire qu'il est en train de changer d'espèce, de passer à une catégorie supérieure.

La sélection naturelle, d'après Darwin, amène la survi-

(1) *Les Plantes potagères, description et culture.* Paris, 1883, p. VI.

vance des plantes les mieux adaptées, les mieux armées dans la lutte pour l'existence. Ceci est une vue de l'esprit résumant plutôt des hypothèses que des observations faites dans la nature.

On peut dire à rebours de cet auteur que les plantes ne s'adaptent pas au climat, aux conditions de milieu. Elles y sont adaptées. Dans la mesure où cette adaptation n'existe pas, elles souffrent et tendent à disparaître. L'observation nous montre chaque espèce cantonnée dans son aire de distribution, incapable d'en sortir. C'est un caractère d'espèce.

A-t-on, de fait, constaté la production dans la nature, à un moment donné, d'une variété nouvelle d'espèce connue et l'aptitude de cette variété nouvelle à traverser sans souffrir des hivers plus rigoureux, ou des étés plus torrides ? Il en est de même quand il s'agit de la lutte pour l'existence. Des observations de ce genre seraient très délicates et presque toujours contestables. Les jardiniers mettent volontiers en vente des variétés nouvelles qu'ils disent plus *rustiques* que d'autres. Mais cette *rusticité* est relative à d'autres variétés également artificielles, et au total moins grande que celle du type primitif spontané.

Je n'ai pas ici l'intention de contester une possibilité générale, théorique ; je me borne à remarquer l'absence de preuves fondées sur l'emploi des méthodes scientifiques.

Quoique cette discussion soit déjà longue, il me semble utile de consigner ici un résumé succinct d'observations personnelles.

Afin d'arriver plus sûrement à des résultats sérieux, j'ai spécialisé mes observations en les faisant porter sur un genre de Phanérogames où la diversité et l'incertitude des variations constituent un vrai fléau pour le botaniste : je veux parler du genre *Rubus*.

Mes premières observations remontent à l'année 1858, et je n'ai cessé de les poursuivre, me tenant du reste en relations constantes avec les spécialistes qui étudient ce genre singulier.

Eh bien, je dois le dire, cette étude m'a fait voir de plus près les difficultés engagées dans cette question de l'espèce, et, par voie de comparaison, la légèreté de certains observateurs si prompts à conclure ; je n'y ai pas rencontré la preuve de la théorie darwiniste.

Dans le genre *Rubus,* il ne faut pas remonter très avant pour rencontrer des types sans doute plus ou moins variables, mais qui n'en restent pas moins des centres organiques bien circonscrits et faciles à reconnaître.

Dans l'Europe moyenne, les *Rubus idaeus, caesius, tomentosus, ulmifolius* sont dans ce cas. Ils ne sont pas très éloignés les uns des autres, puisqu'ils sont susceptibles de s'hybrider, et cependant ils ne présentent, on peut l'affirmer, aucun intermédiaire, aucune forme de passage.

On me dira sans doute : Mais que faites-vous des centaines de formes que d'autres botanistes ont décrites, dans la même section, comme autant d'espèces autonomes ? Voici ma réponse. Un grand nombre de ces formes doivent être rattachées aux espèces principales, comme variétés, puis il y a des races qui simulent des espèces, et enfin des produits de croisements compliqués entre ces races et les espèces mieux établies. On comprend sans peine toutes les difficultés qui se rencontrent dans une étude de ce genre. Nous manquons d'un criterium rapide pour discerner une race d'une espèce proprement dite. La culture de ces plantes vivaces, capricieuses, encombrantes, exige beaucoup de temps et d'espace. Des études approfondies, persévérantes, amèneront certainement de grands progrès dans nos connaissances. Pour le moment, la réserve est encore ce qui nous convient le mieux. Dans tous les cas, l'étude des *Rubus* ne m'a rien fait voir qui

réponde à la célèbre théorie de Darwin. En présence de certaines formes isolées, il m'est indifférent de penser que ce sont d'anciennes espèces en voie de disparaître, ou de nouvelles qui commencent, ou encore de simples races, des produits de croisements dont la filiation nous échappe. Qu'un changement un peu notable vienne à se produire dans le climat, et ces centaines de formes auront disparu sans laisser de trace.

Jusqu'à ces dernières années, on s'était contenté des caractères visibles à l'œil nu ou à l'aide d'une simple loupe dans la description des plantes supérieures. Toutefois peu à peu, à l'exemple de ce qui se fait depuis longtemps déjà en cryptogamie, l'observation micrographique envahit de plus en plus le domaine tout entier des études taxonomiques. Les caractères microscopiques ont leur valeur propre qui tantôt confirme, tantôt rectifie, et toujours complète l'observation macroscopique nécessairement superficielle et de première vue. Il est donc très juste qu'on les prenne en sérieuse considération. Il est aussi parfaitement dans la nature des choses que les partisans des théories évolutionnistes cherchent dans cette voie nouvelle un appui pour leur manière de voir (1).

Sous la direction de M. Vesque, la phylogénie et l'ontogénie ont pris possession du nouveau champ micrographique; les caractères à faire valoir ont été distingués en *phylétiques* et *adaptationnels* ou *épharmoniques*. D'autres botanistes se sont mis à l'œuvre et ont reconstitué la phylogénie d'une famille, d'un genre, d'un groupe quelconque. L'adaptation d'une plante à son milieu amène dans la structure comme dans l'aspect extérieur des modifications non douteuses. En passant de l'ombre au soleil, d'un terrain sec à un sol humide et réciproquement, elle subit une véritable épharmonie. Ces modifications sont, il est vrai, très superficielles et peu importantes; mais quand

Cfr *Soc. bot. de France. Congrès de Botanique tenu à Paris du 20 au 25 août 1889.*

on a l'esprit hanté par les idées d'évolution, la limite du réel tend à s'effacer, tout devient épharmonique, même les caractères phylétiques. Ceux-ci, en effet, ne sont, dans cette théorie, que des caractères acquis par une adaptation plus ancienne. Dès lors on est complètement sorti du domaine des faits et on nage en pleine hypothèse. Sur cette mer, les suppositions se heurtent sans cesse et se brisent en écume. Ce que l'un vient de faire, l'autre s'empresse de le défaire. Cette neutralisation réciproque suffira d'ailleurs pour remettre tout au point et montrer que la microscopie ne fournit aucun indice nouveau sur l'évolution du règne végétal, à notre époque, ni surtout dans le passé.

III

Si nous possédions des séries phylétiques conservées d'une façon authentique, dans un état qui permît l'application du microscope, il serait possible de montrer par quelles phases les plantes ont passé dans le cours de leur évolution, de retracer l'ordre et la suite des modifications successives, au point de vue de l'histologie, comme à celui des formes extérieures. Dans ces conditions, le rôle de la théorie évolutionniste serait capital. Mais en est-il ainsi? Les documents paléontologiques sont loin de justifier un tel idéal.

Pris dans leur ensemble, ils sont très considérables: on n'a pas recueilli moins de huit à dix mille espèces fossiles de plantes. Leur étude conduit également à des conclusions dont il convient de rappeler en quelques mots les plus caractéristiques et les plus certaines :

1° Les espèces végétales n'ont pas été créées toutes simultanément à l'origine des choses. Elles sont apparues successivement, isolément ou par groupes. Elles disparaissent de même.

2° Depuis le début du monde organique jusqu'à nos

jours, la flore s'est renouvelée plusieurs fois de toutes pièces, de telle sorte qu'il n'existe plus actuellement aucune des espèces primitives.

3° Cette rénovation continue n'atteint pas seulement les espèces, mais aussi les genres, les familles et les groupes supérieurs. Les espèces fossiles des terrains primaires non seulement diffèrent des nôtres, mais elles se ramènent toutes à des familles considérées comme inférieures dans l'ensemble du règne végétal.

4° Les genres actuels apparaissent beaucoup plus tard, et ce n'est guère que dans le miocène que l'on commence à trouver des espèces tout à fait semblables aux nôtres.

5° Toutefois, dès le début du quaternaire, la flore avait complètement acquis sa physionomie actuelle au point de vue morphologique.

Ces résultats doivent être considérés comme définitivement acquis et méritent sans aucun doute une sérieuse attention ; cependant fournissent-ils la preuve tant désirée par les évolutionnistes ? Je ne le crois pas. Ils établissent, outre la succession des formes végétales dans le temps, une gradation générale, des rapprochements de plus en plus sensibles vers la flore actuelle quand on arrive au sommet de la série tertiaire. Mais quand on veut saisir la dérivation réelle des espèces, on se heurte à chaque instant à des difficultés insolubles ; tout se réduit à quelques probabilités de telle nature que l'esprit demeure en suspens entre des suppositions contraires.

La première difficulté que l'on rencontre en paléontologie végétale tient à l'insuffisance des documents. Des étages entiers de la série géologique n'ont livré que des débris de plantes rares ou insignifiants.

Les étages les plus riches ne renferment pas de séries continues dans l'ordre de la superposition ; les gisements correspondent à de simples épisodes isolés, sans connexion les uns avec les autres. La plupart ne contiennent qu'une partie souvent restreinte de la flore de l'époque.

Les plantes herbacées font à peu près complètement défaut dans toute la série. Il en résulte que de nombreuses et vastes familles ne sont représentées à l'état fossile que par des vestiges insignifiants. Les Renonculacées, les Crucifères, les Synanthérées, les Ombellifères, les Labiées, les Orchidées et une foule d'autres sont dans ce cas. Ce sont les arbres qui sont le plus largement représentés; mais les organes les plus caractéristiques, les fleurs et les fruits, manquent presque toujours ou ne se prêtent pas à l'étude.

Les différences que l'on remarque entre deux flores successives conservées dans une même localité sont loin de pouvoir s'expliquer par l'évolution; presque toujours c'est à des migrations qu'il faut recourir. La flore du quaternaire inférieur conservée dans les tufs du midi de la France diffère presque totalement de celle du pliocène moyen; or la diversité tient certainement à des migrations d'espèces et non à l'évolution. Personne ne sait, je crois, d'où est venu le figuier, *Ficus carica*, si commun dans les tufs du quaternaire.

La flore du pliocène présente en France des affinités nombreuses avec celle du miocène supérieur ; toutefois je ne sais pas encore quel rôle on peut faire jouer à l'évolution quand il s'agit de rendre compte des différences qui se rencontrent d'un étage à l'autre.

On pourrait développer indéfiniment des considérations de ce genre. Ce qui précède suffit et permet de conclure.

1° La création du règne végétal n'a pas eu lieu subitement, d'un seul coup, à l'état complet, pour se décompléter ensuite, comme le pensait de Blainville.

2° Nous n'avons pas la preuve qu'elle se soit faite par l'apparition successive d'espèces nouvelles, à l'état de germes ou à l'état adulte. Ce mode spécial de création est possible ; il n'est pas prouvé scientifiquement.

3° L'évolution, à partir d'un ou de plusieurs types primitifs, comporte une possibilité qui n'est pas contestable. Mais cette possibilité considérée en elle-même est vague,

indéterminée, dépourvue également de tout caractère scientifique.

4° L'examen des plantes actuelles laisse cette théorie à l'état d'hypothèse non démontrée ; il n'apporte en sa faveur que des probabilités très faibles, insuffisantes pour entraîner la conviction.

5° En établissant la succession des formes végétales dans le temps, la perfection et la richesse croissantes du règne végétal à mesure que l'on se rapproche des temps actuels, la paléontologie fournit quelques indices en faveur de l'évolution. Toutefois les documents paléontologiques, trop incomplets et trop mal conservés, ne permettent pas de reconnaître la dérivation des espèces les unes des autres, en un mot, de vérifier la théorie de la descendance.

6° La théorie de l'évolution étant donc très loin d'être prouvée, constitue un objet de recherches et non un principe de démonstration. C'est mal à propos que quelques auteurs emploient une nomenclature qui suppose démontrée une hypothèse dont la réalité est encore si obscure.

Ce défaut de solidité explique la place très précaire occupée par les théories de l'évolution dans les meilleurs traités généraux de botanique. Presque toujours cette place est encore exagérée. Il n'y a rien, en effet, de plus propre à fausser l'esprit de la jeunesse que l'emploi, dans l'enseignement, de ces hypothèses ouvrant de larges perspectives à l'imagination. Les jeunes gens, qui vont droit au but, les transforment aussitôt en axiomes et négligent de se rendre un compte exact de l'état réel de la question. De là un enthousiasme irréfléchi qui aboutit presque toujours à une triste fin, à brûler le lendemain les idoles de la veille.

Ce spectacle, trop fréquent dans l'histoire de la science, laisse une impression fâcheuse dans l'esprit de beaucoup de personnes. Il est désirable que l'on évite en traitant de l'origine des êtres vivants une nouvelle occasion de justes défiances.

Abbé Boulay.

LES

POPULATIONS LACUSTRES

DE L'EUROPE (1)

Comme toutes les sciences, les études historiques ont fait de nos jours de remarquables progrès. Nous voyons apparaître des races nouvelles, dont le nom même était ignoré de nos pères ; nous retrouvons les traces de migrations à peine soupçonnées ; et si, comme le disait Virchow au Congrès de Moscou, les documents que possède l'anthropologie préhistorique sont trop peu nombreux et l'anthropologie préhistorique trop peu avancée pour que l'on puisse arriver prochainement à des conclusions sérieuses sur l'origine et la filiation des races primitives, il est tout au moins permis d'espérer que ceux qui viendront après nous sauront affirmer des solutions que nous ne pouvons encore qu'entrevoir.

C'est en Orient que les premiers empires ont été fondés ; c'est en Orient que les arts et les sciences ont pris naissance ; les monuments que chaque jour révèle le prouvent sans réplique.

(1) Mémoire présenté au Congrès scientifique international des catholiques, le mercredi 5 septembre 1894.

C'est de l'Orient aussi qu'est sorti le grand mouvement civilisateur se développant d'âge en âge et irradiant peu à peu sur le globe entier. Durant des siècles qu'aucun chronomètre connu ne permet de nombrer, les Asiatiques ont débordé sur l'Europe, portant avec eux des connaissances nouvelles, des arts nouveaux. Bien des voies leur étaient ouvertes, toutes sans doute ont été utilisées : le Caucase, la Sibérie où le climat était probablement moins rigoureux que de nos jours (1), les îles de la Grèce, la grande voie des fleuves, celle du Danube par exemple, la Méditerranée elle-même. La navigation était connue dès les temps les plus reculés. L'arbre brisé par l'ouragan, entraîné par les flots, devait en donner à l'homme la première idée. Il creusait le tronc pour lui donner plus de légèreté ; une perche lui servait à la fois de rame et de gouvernail ; monté sur ce frêle esquif, il se lançait sur la rivière voisine, puis, sa confiance grandissant avec son ambition, sur les flots autrement redoutables de la mer. Aucun doute ne peut exister sur ces essais de navigation ; les armes et les outils de pierre souvent du travail le plus primitif, ceux surtout en roches étrangères trouvés en Sardaigne, en Sicile, en Corse, dans l'île d'Elbe, dans les îles Ioniennes, n'ont pu être apportés que par la voie de mer.

Telles étaient les conclusions universellement acceptées. Une école nouvelle prétend aujourd'hui les renverser de fond en comble. L'Europe, nous dit Salomon Reinach (2) avec son talent et sa science habituels, a eu aux temps néolithiques sa civilisation propre ; elle n'est tributaire

(1) Les restes du mammouth recueillis entre les embouchures de l'Obi et du Yenissei étaient accompagnés du *Larix*, arbre disparu depuis longtemps du N. de la Sibérie. Aux îles Liakov on a recueilli des feuilles de plusieurs espèces de *Salix*, qui représente aussi une flore bien plus méridionale.

(2) *Le Mirage oriental.* ANTHROPOLOGIE, 1893. Dès le commencement du siècle, ajoute-t-il, on a eu le sentiment d'une parenté entre les mégalithes et les monuments cyclopéens. Les représentations grossières d'idoles féminines relevées sur les monuments mégalithiques et sur les parois des grottes funéraires à Boury, à Baye, à Uzès ont leurs équivalents exacts dans la céramique de Troie et de Chypre ; on retrouve les mêmes types à une époque posté-

d'aucun apport étranger. Mais cette civilisation est-elle née sur les bords de la mer Égée ou de la mer Caspienne, dans les steppes de la Russie méridionale, a-t-elle rayonné en éventail de l'Europe centrale ou des pays de l'extrême Nord, c'est ce que les maîtres de l'école ne nous apprennent pas, car s'ils sont d'accord pour repousser toute intervention de l'Asie, ils ne le sont guères pour nous montrer le pays d'origine de la race qui a imprimé à l'Europe un mouvement si considérable.

La mode, fait étrange, mais indéniable, joue même dans la science un rôle important. On regardait autrefois le sanscrit comme l'aïeule, tout au moins comme la sœur aînée des différentes langues indo-européennes, aujourd'hui on nous dit qu'elle est une des plus éloignées de l'idiome primitif et que le lithuanien au contraire se rapproche de cette langue mère encore inconnue (1)!

Ce serait là, s'il était prouvé, un résultat important. Il en est d'autres qui ne le sont pas moins : ni les anciens palafittes, ni les mégalithes n'ont donné soit un cylindre assyrien, soit un scarabée égyptien. Ni à Hissarlik, ni à Mycènes, nous ne voyons aucun produit de l'art chaldéen ou phénicien, asiatique ou africain (2), à l'exception peut-être de haches en jadéite, en néphrite, en chloromélanite qui se rencontrent en assez grand nombre dans les stations européennes datant certainement de l'époque néolithique, mais dont l'origine est aujourd'hui vivement contestée (3). D'Omalius d'Halloy avait remarqué, il y a bien des années,

rieure en Bavière, dans la Prusse occidentale, en Galicie, en Russie. Un des principaux motifs de la décoration des vases mycéniens, les fers à cheval concentriques, se trouvent à Gavr'innis en Bretagne, à New-Grange en Irlande. Un vase provenant d'un dolmen auprès de Quiberon, un autre découvert à Guben dans le Brandebourg, présentent le même système de décoration, qui a disparu de très bonne heure en Occident, devant le progrès du style géométrique. *L. c.*, pp. 713, 726, 731 et passim.

(1) Th. Poesche, *Die Arier*.

(2) Ed. de Meyer, *Geschichte des Alterthums*, t. II, p. 178.

(3) Il est extrêmement intéressant de retrouver dans les palafittes suisses de nombreux échantillons, armes ou ornements, en jadéite, en néphrite, en

que si les Européens étaient originaires d'Asie, leurs vieilles mythologies, leurs anciennes poésies auraient dû faire allusion aux éléphants et aux chameaux, et leur

chloromélanite. Ils se rencontrent surtout dans les anciennes stations de l'âge de pierre, puis ils disparaissent complètement. D'ou viennent ces objets? Comment ont-ils été importés? On voit l'importance de la question. Sa solution entraîne celle de l'origine des races qui les premières ont peuplé la Suisse ou élevé les mégalithes de notre Bretagne.

Deux hypothèses sont en présence : les partisans de la première veulent que ces minéraux soient originaires du pays même où on les trouve, que les gisements sont épuisés, ou bien, fait assez improbable en présence des récompenses offertes, qu'ils n'ont pas encore été reconnus. MM. Damour et Fischer, à l'appui de cette opinion, constatent la différence qui existe entre les jadéites asiatiques et celles provenant de l'Europe. Les jadéites de l'extrême Orient montrent une translucidité plus prononcée, des teintes plus franches, depuis le blanc de lait jusqu'aux nuances de l'émeraude; mais l'opacité de nos jadéites ne serait-elle pas due à leur long séjour dans l'eau ou sous la terre? Je serais plus frappé du nombre considérable d'objets souvent recueillis dans un espace fort restreint. Ceux par exemple provenant du lac de Constance dépassent le chiffre de mille (Leiner, *Die Entwickelung von Constanz)*, et nous les voyons accompagnés de fragments, d'éclats, véritables déchets de fabrication qui semblent bien indiquer qu'ils ont été travaillés sur place. On cite enfin plusieurs gisements en Europe où le jade et la jadéité ont été reconnus, en très petites quantités, il est vrai. M. Traube (Anth. Inst. of Great Britain, Jan. 1891) prétend les avoir trouvés *in situ* à Iordansmuhl (Silésie), plus tard dans des mines de pyrites arsénieuses à Reichenstein et dans certaines rivières de la Styrie. M. de Limur a publié un excellent travail pour prouver que le jade et ses similaires dont les échantillons sont si nombreux sous les mégalithes de la Bretagne viennent de la baie de Roguedas. Mais M. Halna du Fretay montre une hache en jade trouvée à Plomordien qui ne peut avoir cette origine. Il serait facile de citer d'autres exemples. Malgré la difficulté de trouver avec quelque certitude les gisements, la majorité de ceux qui ont étudié la question sont aujourd'hui disposés à accepter l'origine européenne du jade et de ses similaires, et les recherches micrographiques de M. Arzuni (Zeitschrift für Ethnologie, t. XV, p. 163) sont venues leur apporter un appoint précieux.

Nous remarquerons que ces arguments ne s'appliquent pas à la néphrite. Les objets en néphrite sont bien plus rares que ceux en jadéite. Aprés avoir étudié un grand nombre de pièces provenant de diverses stations de l'Europe, MM. Damour et Fischer n'en acceptent que 18 comme absolument certaines, et elles sont tellement semblables aux néphrites asiatiques qu'il devient difficile de les séparer (Duparc et Miazet, *Note sur la composition chimique de la néphrite*. Anth., 1891). Il est plus difficile encore d'appliquer les arguments des partisans de l'origine européenne des jades à la chloromélanite dont nous savons encore bien peu de chose. Mais si la néphrite et la chloromélanite ont été importées d'Asie, pourquoi n'en serait-il pas de même pour les jadéites?

Un seul fait est certain : tous ces minéraux se trouvent en grandes masses en

silence à cet égard serait inexplicable (1). Vingt ans plus tard un célèbre indianiste, Benfey (2), reprend cette objection en s'appuyant sur la linguistique.

Nous ne méconnaissons pas la force de ces arguments; mais si l'école nouvelle sait détruire, elle ne sait pas aussi bien édifier, et les objections aux théories qu'elle préconise sont autrement graves, autrement insurmontables que celles qui se rapportent aux immigrations asiatiques.

Telle sera pour le moment notre seule conclusion, car nous ne pouvons entrer ici dans les détails d'une controverse qui se poursuit avec grand talent et grande vigueur; encore moins pouvons-nous rechercher les traces laissées par les migrations successives ; notre rôle est plus modeste, nous prétendons seulement raconter ce que l'on est parvenu à savoir sur ces populations qui, dans l'espoir d'une sécurité souvent bien précaire, élevaient leurs demeures au milieu des lacs ou des marais tourbeux qui dans des temps déjà bien éloignés couvraient des régions immenses.

Nous trouvons les *Lacustres*, tel est le nom qu'on leur donne, faute d'un meilleur, de la Bulgarie à l'Irlande, de l'Adriatique à la Baltique. Sans doute, ces demeures érigées dans un milieu différent, avec des matériaux différents, à des époques différentes, présentent de notables

Asie où il sont encore largement exploités de nos jours, tandis que jusqu'à présent nous ne connaissons, je le répète, aucun gisement important en Europe. Tel est l'état actuel de la question dégagée des arguments que l'on peut faire valoir des deux côtés. Nous n'avons pas mentionné la fibrolithe : on connaît de nombreux gisements dans le Tyrol, dans la Moravie, en Bavière, en Suisse et sur plusieurs points de la France. Il est donc inutile de parler pour ce minéral d'importation étrangère.

Il convient de consulter sur la question les excellents travaux de M. Damour, spécialement la *Composition des haches en pierre trouvées dans les monuments celtiques* et *Nouvelles analyses sur la jadéite et sur quelques roches sodifères*. Ac. des Sciences, 1865, 1881.

(1) Bull. Acad. roy. de Belgique, 1848, p. 549.

(2) Préface au *Wörterbuch der indog. Grundsprachen* de Fick, p. 9, cité par S. Reinach, *Origine des Aryens*, pp. 34, 44.

dissemblances. L'invertébré lui-même modifie son habitation selon les circonstances du moment; il serait vraiment étrange que l'homme, avec le merveilleux génie dont Dieu l'a doué, fût astreint à une constante uniformité.

Après avoir exposé ce que les découvertes les plus récentes nous apprennent, nous examinerons s'il est possible de rattacher les Lacustres à une race unique, ou s'il ne convient pas plutôt d'attribuer leur mode d'habitation à l'instinct naturel qui porte l'homme à chercher les moyens les plus propres à défendre sa famille et ses richesses contre les carnassiers, contre son semblable surtout, bien autrement redoutable pour lui.

L'histoire et l'archéologie s'unissent pour montrer l'utilité de ces demeures érigées au sein des eaux. C'est grâce à leurs palafittes que les habitants du lac Prasias luttèrent victorieusement contre la grande armée des Perses commandée par Mégabyse (1). Hippocrate dit que les habitants de Phase, au pied du Caucase, employaient le même système de défense (2), et la longue durée des villages lacustres est la meilleure preuve de leur utilité. Les fouilles du lac Paladru montrent leur existence sous les monarques carolingiens (3). Sur les bords du Rhin on a recueilli, au milieu de nombreux débris de pilotis, des poteries datant du Xe au XIIIe siècle de notre ère (4). Virchow croit qu'il est des *Pfahlbauten* allemands qui remontent au XIVe siècle (5), et nous savons que les *crannogs* de l'Irlande et de l'Écosse ont été habités à des époques relativement modernes.

(1) Hérodote, liv. V, c. 16. — Le lac Prasias est situé dans la Roumélie actuelle.

(2) *De aeribus*, c. XXXVII.. " Les hommes habitent dans des maisons faites de roseaux et construites sur les eaux mêmes. Ils vont de l'une à l'autre sur des barques creusées dans un seul tronc d'arbre. „ Trad. Littré, t. II, p. 61.

(3) Vallier, REV. DU LYONNAIS, 1866. — Chantre, MAT. POUR L'HISTOIRE DE L'HOMME. 1867.

(4) Mehlis, *Pfahlbauten in der Sudpfalz.*

(5) *Die Pfahlbauten des nördlichen Deutschland.* ZEIT. FÜR ETHNOGRAPHIE, 1868.

De nos jours, le major Burton (1) décrit les palafittes du Dahomey, le capitaine Cameron (2) ceux du lac Mohrya en Afrique, et l'évêque de Labuan (3) ceux bâtis par les Dyaks. Squier, qui un des premiers nous a fait connaître les antiques monuments de l'Amérique (4), nous dit que les tribus péruviennes vivaient dans des villages lacustres ou sur des crannogs, îlots artificiels formés de roseaux. Les misérables peuplades établies aux embouchures de l'Orénoque ou de l'Amazone, afin d'isoler leurs demeures, les construisent sur des pilotis (5). Le Dr Marcano (6) enfin, pour cesser des citations que nous pourrions indéfiniment prolonger, a vu des huttes semblables au Venezuela, et Gœring dans la baie de Maracaïbo (7).

Ce n'est pas seulement sur les eaux des fleuves ou des lacs que les Lacustres élevaient leurs habitations, ils ne craignaient pas au besoin de s'aventurer dans la mer. Des pilotis en bois de chêne enfoncés dans le sable ont été reconnus sur plusieurs points de la baie de Wismar (Mecklembourg), entre la terre ferme et les îles Wallfisch et Poël (8). Les dragues qui fonctionnent pour éviter l'ensablement du port ramènent à chaque instant des objets en pierre, plus rarement des armes ou des ornements en bronze. Malheureusement beaucoup de ces dernières pièces ont été vendues à des fondeurs avant que leur importance ne fût soupçonnée. Celles qui ont été conservées permettent de dater ces stations de l'âge de bronze, peut-être même d'une époque plus récente encore. On cite aussi un

(1) Anth. Inst. of Great Britain, t. I, p. 311.
(2) *Across Africa*. London, 1877, t. II, p. 353.
(3) Trans. Ethn. Soc., New Series, t. II, p. 28.
(4) *Primeval Monuments of Peru*. Americ. Naturalist, March 1870.
(5) A. Ernst, *Die Goajiro indianer*. Zeitschrift für Ethnologie, t. II, 1870.
(6) Bul. Soc. Anth., 1890, p. 891. — Alonso de Ojada qui, avec Américo Vespuce, parcourut en 1499 les côtes nord de l'Amérique du Sud, rapporte qu'il aperçut au fond d'un golfe vingt grandes maisons en forme de cloches bâties sur des pilotis ; il donna au pays le nom de Venezuela en l'honneur de Venise.
(7) *Gartenlaube*, p. 404.
(8) Lusch, *Pfahlbauten in Mecklenburg*.

crannog au milieu de la baie d'Ardmore (comté de Waterford, Irlande) (1). Mais toute la question des palafittes sous-marins reste encore aujourd'hui fort obscure. On ne saurait dire s'ils ont été érigés en pleine mer ou s'ils n'ont pas été immergés après leur construction par un abaissement de la terre ferme. Les mégalithes de la Bretagne fourniraient au besoin des preuves de ce dernier fait aujourd'hui bien connu (2).

Les habitations lacustres ont longtemps persisté dans la même région. En Suisse, par exemple, elles sont certainement bien antérieures aux demeures dont parlent Hérodote ou Hippocrate, qui datent seulement du ve siècle, peut-être même du vi^e^ siècle avant J.-C. Nous les voyons à l'âge de pierre, à l'âge de bronze, à l'âge de fer, et elles survivent à la conquête romaine (3). Leur étude est pleine d'intérêt ; c'est successivement que l'homme s'est élevé, des civilisations inférieures où il ne connaissait l'usage d'aucun métal, à des civilisations plus avancées où il est entré en possession du cuivre d'abord, du bronze ensuite, du fer enfin qui devait assurer son merveilleux essor. Ce développement continu et progressif résulte avec la dernière évidence de l'étude des produits de l'industrie humaine, des ossements des animaux, des produits de la culture retirés des différents lacs ou des dépôts tourbeux qui les ont remplacés (4).

Il est aujourd'hui possible de se rendre compte de la route suivie par les Lacustres (5). Partis vers les temps néolithiques des régions qui avoisinent la mer Noire ou la Méditerranée, ces hommes se dirigent vers l'ouest, en

(1) Hayman and Usher, *On the Submarine Crannoge discovered on the Peat under High Watermark at Ardmore Bay.*

(2) Munro. *Lake-dwellings of Europe*, p. 443, note 3.

(3) On a recueilli à la station de Grosser Hafner, sur le lac de Zurich, des monnaies d'Auguste, de Tibère et de Vespasien. Cette station aurait donc été habitée jusque vers la fin du i^er^ siècle de notre ère.

(4) Gross, *Les Proto-Helvètes ou les premiers habitants des lacs de Bienne ou de Neuchâtel.* Paris 1883.

(5) Munro, *l. c.*, p. 552 et suiv. Nous lui faisons de larges emprunts.

suivant les vallées du Danube et de ses affluents. Les uns par la Drave et la Save pénètrent en Styrie, plantent leurs pilotis et établissent les cabanes destinées à être pendant des siècles leurs demeures sur ce qui était alors le grand lac de Laibach; plus tard ils traversent les Alpes et se répandent dans la vallée du Pô. C'est à eux que l'on attribue les palafittes de la Lombardie, et nous ignorons si c'est aussi à eux ou à des immigrants plus récents qu'il faut rattacher les terramares. D'autres Danubiens s'avancent vers le nord; nous les trouvons à Schussenreid, un de leurs plus remarquables établissements. Un rameau se détache et pénètre jusqu'au duché de Posen (1), jusqu'en Galicie (2); un autre descend vers les lacs de Constance et de Neuchâtel, vers la vallée du Rhône; et la grande cité de Morges, comme on l'appelle, témoigne de l'importance croissante de cette population. Le lac de Genève enfin met rapidement les Lacustres en communication avec les lacs d'Annecy et du Bourget où s'élèvent les palafittes qui paraissent les plus récemment construits.

L'hypothèse, nous en convenons volontiers, joue un grand rôle dans le récit que nous venons de donner des progrès des Lacustres. Il semble cependant que cette hypothèse répond mieux qu'aucune des autres successivement émises aux divers problèmes ethniques, anthropologiques ou archéologiques que la question soulève.

C'est en Suisse que les plus anciennes et les plus curieuses découvertes ont été faites, c'est là qu'il convient de les étudier tout d'abord.

(1) Les palafittes que le Dr Liebelt a découverts dans le lac de Czeskew, auprès de Posen, ont été habités par l'homme à une époque très reculée; on y a recueilli de nombreux produits de l'industrie humaine, mais absolument aucun objet en métal.

(2) Un palafitte reconnu à Kwaczala a donné un nombre considérable de tessons de poterie appartenant aux époques les plus primitives. Leur épaisseur atteint 15 ou 20 millimètres et toutes ont été fabriquées à la main. Le nombre de silex taillés recueillis dans ce même palafitte dépasse trois cents. Kohn und Mellis, *Materialen zur Vorgeschichte des Menschen im östlichen Europa.*

Grâce aux fouilles poursuivies avec méthode, grâce aux savants travaux qu'elles ont déterminés (1), nous pouvons classer avec quelque certitude les palafittes. Ceux de l'âge de pierre se répartissent entre trois périodes assez distinctes; mais, dès le début, nous voyons une industrie déjà avancée, tellement avancée même, si nous la comparons à l'industrie des hommes qui vivaient probablement à des époques rapprochées, dans les régions voisines, au milieu des éléphants et des rhinocéros, des lions et des machairodus, qu'il faut souvent se demander comment il a été possible d'arriver à de tels résultats sans le secours d'aucun métal.

Durant la première période, les instruments en pierre, en os ou en bois sont nombreux et de forme variée ; les haches sont rarement polies, les poteries sont rudimentaires, dénuées de toute ornementation. Les stations, toujours à une petite distance du rivage (2), comme si les hommes craignaient de s'éloigner de la terre, se trouvent surtout dans la partie orientale de la Suisse, probablement la première étape des immigrants. La deuxième période montre des outils, des armes d'un travail plus soigné ; les haches atteignent des dimensions remarquables; la poterie est plus fine, mieux préparée ; des lignes, des chevrons, des dents de loup sont un premier essai d'ornementation. L'anse apparaît sous la forme de protubérances encore peu faciles à manier. On recueille de nombreux objets en jadéite, en néphrite d'origine inconnue. On a retiré entre les pilotis quelques fragments de cuivre, quelques lamelles de bronze. Ce sont les premières apparitions du métal; tout montre que son emploi était ignoré jusque-là. Un grand nombre des palafittes de l'Allemagne et de la Suisse datent de cette période. Avec la troisième, nous assistons à la

(1) En 1891, la bibliographie spéciale consacrée aux constructions lacustres ne comprenait pas moins de 450 numéros. Nous citerons spécialement les travaux de MM. Keller, Desor, Munro, Vouga, Gross, etc.

(2) De 40 à 90 mètres généralement.

transition de la pierre au métal. Au début, le cuivre seul est employé ; on a recueilli à Locras, sur le lac de Bienne, une hache en cuivre, copie de celles en pierre, ne mesurant pas moins de 42 centimètres de longueur, et l'on pourrait, comme en Hongrie ou en Espagne, parler en Suisse de l'âge de cuivre (1).

L'industrie montre un remarquable essor : les haches, les marteaux en pierre sont habilement perforés (2). Si le tour du potier fait toujours défaut, les formes des poteries sont plus élégantes, les ornements, exécutés souvent à à l'aide d'une ramelle ou d'une liane, plus soignés et plus riches ; les anses se rapprochent de celles usitées de nos jours. Notons la singulière absence des haches en roche étrangère si nombreuses durant la période précédente.

L'époque de bronze est largement représentée en Suisse ; on compte plusieurs stations sur le lac de Bienne datant de cette période. On en cite sur les lacs italiens de Peschiera et de Garde, sur le lac Mondsee en Autriche et aussi sur les lacs de la Hongrie et de la Poméranie (3).

Le bronze à peine connu devient rapidement indispensable à raison de sa grande supériorité sur le cuivre et la pierre. Il a été vraisemblablement importé en Europe par de nouveaux immigrants, peut-être aussi par des commerçants ; le commerce et l'échange remontent à l'origine de l'humanité. Mais les Lacustres ne restèrent pas longtemps tributaires ; ils apprirent rapidement à amalgamer et à fondre le cuivre et l'étain dans les proportions nécessaires. Les moules en grès ou en terre cuite, les creusets, les lingots, les scories, recueillis sur bien des points différents, ne peuvent guères laisser de doutes à cet égard. Les objets fabriqués sont innombrables : les glaives, les faucilles, les

(1) Munro, *l. c.*, pp. 512 et suiv. — M. Forrer donne une liste de 250 objets en cuivre pur provenant des palafittes suisses. *Statistik der in der Schweiz gefundenen Kupfergerathe.*

(2) Cette perforation s'obtient assez facilement au moyen de sable et d'un bâtonnet tourné rapidement. M. Keller en a fait l'expérience.

(3) Gross, *l. c.* — Ranke, *Der Mensch.*

rasoirs, les têtes de lance, les poignards, les couteaux, les ciseaux, les haches remplissent nos musées. Le glaive était attaché par des rivets à des manches en os ou en bois, plus tard à des manches en bronze richement ornés. Les premières haches furent imitées de la hache en pierre, si longtemps la principale arme et le principal outil de l'homme. Des scies en pierre ont été recueillies, celles en bronze au contraire sont rares. Les pinces à épiler, d'un usage si général à Rome et importées par les Romains dans la Gaule, font défaut. Outre les armes et les outils, on a également trouvé de nombreux ornements; mais il faut répéter ce que nous venons de dire, les torques, que l'on rencontre si fréquemment dans les stations gauloises, dans celles de la Marne par exemple, et dont l'origine étrusque paraît aujourd'hui acceptée, sont absents; c'est à peine si l'on en connaît cinq ou six provenant des palafittes. Les fibules ne sont pas moins rares; en revanche, les épingles en bronze se comptent par milliers; leur longueur varie de 3 à 75 centimètres; les têtes sont très diverses et souvent élégantes. Parmi les ornements en bronze, il en a été recueilli un petit nombre et de faible grandeur en or (1). Le précieux métal avait évidemment, dès cette époque, la valeur qu'il a constamment conservée depuis.

Douze plats ou grandes coupes en bronze, comme on voudra les appeler, ont été trouvés dans différentes stations suisses. Ces plats ont été obtenus par le martelage; ils devaient constituer un des grands luxes de l'époque. D'autres objets méritent plus qu'une simple mention. On a retiré d'un des lacs un mors en bronze d'une seule pièce, qui montre toute la perfection où l'art du fondeur était parvenu; nous en connaissons plusieurs autres, d'un travail moins remarquable, il est vrai (2). Sur d'autres points, il

(1) L'or a été trouvé à Nidau, à Mœringen, à Auvernier, à Concise, à Cortaillod, à Montillier, à Wollishofen, dans les stations du lac du Bourget et sur plusieurs autres points.

(2) Trois mors seulement étaient complets; mais on possède des fragments de plusieurs autres. Un d'eux provenant de Corcelettes porte une barre en os

a été trouvé des bossettes, des disques qui ont dû servir à l'harnachement du cheval, des poignées d'une forme assez particulière, semblables, dit Keller (1), à celles qui se voient sur les chariots de guerre étrusques. Le cheval, qui vivait sauvage aux époques précédentes, qui comme à Solutré servait de nourriture, avait donc été domestiqué à l'âge du bronze. C'était pour l'homme un nouveau et utile serviteur qui devait compter parmi ses plus précieuses conquêtes. Ajoutons que la petitesse des mors indique que le cheval était de petite taille.

L'art du métallurgiste, celui du forgeron, n'ont pu naître en un jour; ils ont dû débuter par des essais, des tâtonnements. Nous ne trouvons en Europe aucune trace de ces essais, aucune preuve de cette évolution. Le Dr Munro, qui mieux que personne a étudié les habitants lacustres, affirme qu'aucune d'elles ne témoigne de la transition du bronze au fer, telle que nous l'avons constatée par exemple entre la pierre et le bronze (2). On rencontre bien, il est vrai, vers la fin de cette période, quelques armes, quelques ornements en bronze incrustés de fer, mais jamais des armes ou des outils exclusivement en fer, ou, s'il s'en rencontre, ils sont mêlés à des monnaies romaines, à des poteries sigillées, à des objets gallo-romains, mérovingiens même, qui racontent des temps bien différents (3). Il faut donc conclure des faits connus que la métallurgie du fer ne s'est pas développée lentement sur place, mais qu'elle a été apportée en Suisse par un de ces courants civilisateurs qui ont peu à peu modifié les habitudes et les usages de races entières. Les progrès n'arrivent pas toujours par le commerce et l'échange ou

et des branches en bois de cerf. Dr Brière, *Une nouvelle trouvaille à la station Corcelettes.*

(1) *Etruskiche Streitwagen aus Bronze.* ANZEIGER, p. 887.

(2) *L. c.*, pp. 542 et suiv.

(3) Le comte Costa de Beauregard a trouvé dans le lac du Bourget un couteau dont la lame est en fer et la poignée en bronze. On trouvait en même temps un fragment de poterie portant le nom de " Severinus ". Il serait facile de multiplier de semblables faits.

par des migrations pacifiques ; trop souvent ils s'imposent par la guerre et la conquête, par la ruine et la destruction. Nombre de villages lacustres ont disparu dans des incendies que leur mode de construction rendait si redoutables et dont les traces se sont perpétuées jusqu'à nous. Ces incendies auraient été le fait d'envahisseurs étrangers plus forts, plus vigoureux et en possession d'armes de fer. C'est par la défaite que les paisibles Lacustres ont appris à connaître l'importance du fer, ce métal jusque-là inconnu pour eux (1).

L'oppidum de la Tène (2), situé au nord du lac de

(1) Les épées des nouveau-venus étaient plus pesantes ; les poignées plus longues et plus larges indiquent une race plus forte que celle qui maniait les petites épées de l'âge de bronze.

(2) L'oppidum de la Tène avait été, avec de longs intervalles d'abandon, occupé successivement par les hommes de l'âge de pierre et par les hommes de l'âge de bronze ; mais c'est à l'âge de fer qu'il prend toute son importance (Vouga, *Les Helvètes à la Tène.* — Munro, *l. c.*, pp. 277-298). Le Cᵉˡ Schawb avait fait des recherches; dès 1856, il avait découvert des objets d'un type nouveau, inconnu dans toutes les autres stations suisses. Sous une couche de gravier, où se rencontraient des poteries romaines, venait une couche de tourbe d'une grande puissance ayant empiété sur le lac. C'est dans cette tourbe que furent recueillis les premiers objets ayant appartenu aux habitants de l'oppidum. Plus tard, M. Vouga reconnut des pilotis ayant vraisemblablement servi à appuyer deux ponts datant de cette même époque et aboutissant à un endroit appelé aujourd'hui La Sauge. Il a également pu reconstituer plusieurs habitations. Elles étaient des plus primitives. Sur un plancher formé de deux poutres de 15 m. de longueur, portant des séries de mortaises où venaient s'agencer les poutres transversales, s'élevaient les parois formées de trois morceaux de bois placés à près d'un mètre de distance les uns des autres et traversés par des montants horizontaux. Les interstices étaient garnis de mousse et de menues branches. Parmi les objets, presque tous en fer, recueillis auprès de ces demeures, nous citerons les épées au nombre de plus de cent; ces épées sont à deux tranchants, la lame mesure 0,65 à 0,96 de longueur, la poignée de 0,10 à 0,16. La garde est remplacée par deux petites bandes de fer soudées à l'épée. Les fourreaux, munis d'un anneau de suspension, sont formés de deux feuilles de tôle très minces; quelquefois, mais rarement, le bronze remplace le fer. Les pointes de lance sont très variées comme forme, mais toujours remarquables par la petitesse de la douille. Les haches sont rares, quelques pièces paraissent avoir été des umbons de bouclier. On a aussi pu retirer des eaux une roue d'un mètre environ de diamètre, garnie de dix rais en chêne; la jante en bois de frêne était munie d'un cercle en fer. Cette roue tomba malheureusement en poussière au premier contact de l'air. Les fragments de poterie retrouvés

Neuchâtel, vient appuyer cette hypothèse. Les armes, les outils, les vases que les fouilles mettent au jour, présentent des formes, une ornementation *sui generis*, absolument différente de celle des Romains, des Grecs ou des Phéniciens, et que l'on peut encore moins confondre avec les formes et l'ornementation que nous avons rencontrées jusqu'ici dans les objets retirés des lacs de la Suisse. A Hallstatt, en Carinthie, nous voyons l'usage du fer pénétrer lentement parmi les populations et prendre peu à peu la place du bronze (1). A la Tène rien de semblable; le fer est le seul métal d'un emploi usuel; les objets en bronze sont de la plus grande rareté, et les archéologues sont unanimes à classer cet oppidum parmi les grands groupes du premier âge de fer.

Les découvertes faites à la Tène ne sont pas isolées. Des objets d'un type analogue ont été trouvés sur d'autres points de la Suisse, à Tiefenau auprès de Berne, aux villages de Port et de Brügg au-dessous de Nidau, et aussi en Savoie, dans le nord de l'Italie sur la rive gauche du Pô, en France sur les champs de bataille d'Alesia et du Mont Beuvray (2). On signale en Allemagne

montrent une différence complète avec les poteries de l'âge de bronze ou les poteries romaines. On est parvenu à conserver un seul vase à peu près intact; il est noir, et il a dû être façonné sans l'aide du tour. Citons les nombreuses monnaies gauloises que les fouilles ont données. Elles ont été frappées à Lyon, à Marseille, à Nîmes, à Vienne. Sept d'entre elles sont en or, plus de cent en argent, et les autres se partagent à peu près également entre le bronze et le potin.

M. Vouga (Anthropologie, 1894, p. 188) évalue à 3000 ans au moins la formation de la première couche de limon lacustre déposée depuis le bronze jusqu'à nos jours. La Tène moyenne, comme l'appellent les Allemands, aurait duré du IIe au IIIe siècle avant Jésus-Christ. Quant à la durée de la pierre et du bronze, ajoute M. Vouga, il est difficile d'arriver à quelque précision. On peut seulement conjecturer par l'abondance des débris que l'âge de la pierre a été de beaucoup plus longue durée que l'âge de bronze. Cf. A. Bertrand, *Les Celtes et les Gaulois*, p. 142.

(1) En 1883, on avait recueilli à Hallstatt 5574 objets en bronze, 593 seulement en fer. A Bertrand, Rev. d'ethn., 1883, p, 419.

(2) Il a été trouvé à la Tène un casque assez semblable au célèbre casque de Berru si bien décrit par M. A. Bertrand. Le Dr Munro reproduit l'un et l'autre. Voy. fig. 199, nos 1 et 2.

des découvertes analogues; celles si remarquables de Stratonic en Bohême méritent que l'on en dise un mot (1).

Auprès de cette petite ville on aperçoit un rocher dominant la campagne et connu sous le nom de Burg Hraditscht. Ce point facile à défendre a été occupé par de nombreuses générations, et un monticule s'est formé des débris des âges accumulés. Les fouilles ont donné des armes, des outils semblables à ceux de la Tène, des fibules en bronze et en fer (ces dernières de beaucoup les plus nombreuses), offrant les unes et les autres le même type qu'à la Tène, des monnaies en or, en argent, en potin (2) au nombre de plus de deux cents, rappelant par leur composition, par l'effigie qu'elles portent les monnaies provenant de la Tène (3).

Si ces faits sont exacts, et il est difficile de ne pas les admettre, nous avons là une race parfaitement caractérisée par son industrie, par sa métallurgie surtout. Cette race s'est étendue sur l'Europe centrale depuis les Carpathes et la Vistule jusqu'à la Gaule. Mais quelle était cette race? Où devons-nous chercher son origine? Où pouvons-nous suivre ses migrations? Là est l'inconnu et un inconnu encore fort obscur.

L'anthropologie ne peut fournir aucune indication; la race de La Tène est profondément mélangée, et il est impossible de dégager les éléments primitifs qui ont pu la former (4).

De nombreux savants ont traité la question; mais, comme il arrive trop souvent, ils sont loin d'être d'accord

(1) W. Osborne, *Zur Beurtheilung des Prähistorischen Fundes auf dem Hraditscht in Böhmen.* Mitt. der anth. Gesell., Wien, t. X.

(2) Le potin est un mélange de cuivre, d'étain et de plomb.

(3) On a remarqué que plusieurs de ces monnaies se rapprochaient de celles de Philippe de Macédoine. Il y aurait peut-être quelques conclusions à tirer de ce fait, s'il était confirmé par d'autres.

(4) Dix crânes provenant de la Tène ont été envoyés au professeur Virchow. Cinq étaient brachycéphales, deux dolichocéphales, et les trois derniers présentaient, à différents degrés, la mésaticéphalie.

entre eux. Le baron de Bonstetten (1) parle des Germains qui ont envahi la Suisse au IVe siècle avant notre ère ; M. Albert Jahn, des vieux Helvètes, et c'est à eux aussi que le général de Reffye attribue les armes trouvées à Alésia (2). Desor avait depuis longtemps raconté la conquête de la Suisse par les Helvètes, et le titre seul de l'ouvrage récent de M. Vouga, *Les Helvètes à La Tène,* prouve qu'il partage la même opinion. Les Helvètes seraient un des rameaux de la grande famille gauloise ; mais si certains objets trouvés à La Tène rappellent les objets provenant de la Gaule ou des tombes gauloises de Marzabotto, auprès de Bologne, comment se fait-il que d'autres armes ou d'autres ornements, qui comptent parmi les plus répandus dans la Gaule, fassent défaut soit à La Tène, soit dans d'autres stations dont l'industrie reproduit des types semblables ?

M. S. Reinach, poursuivant sa thèse favorite, remonte plus haut ; il cherche l'origine des fondateurs de La Tène parmi les Scythes ou les Cimmériens. « L'analogie du costume, nous dit-il, entre les Gaulois des monuments gréco-romains, les Daces et les Scythes, conseille d'en chercher le foyer commun quelque part à l'ouest de la mer Noire. » Il nous dira aussi que le style scytho-celtique de La Tène se poursuit à travers l'époque romaine jusqu'à celle des invasions et laisse encore reconnaître son influence au milieu de l'art romain (2). Pour d'autres, au contraire, les Celtes seraient les envahisseurs de l'Helvétie, et c'est aux Celtes que l'on doit rattacher les plus anciens établissements de La Tène qui dateraient des débuts de l'âge de fer (4). M. Franks dit même ces envahisseurs les derniers venus parmi les Celtes *(late Celtic).* C'est aujour-

(1) *Notice sur les armes et les chariots de guerre découverts à Tiefenau.*
(2) Rev. archéol., 1864.
(3) Anthropologie, 1893, p. 573. — Gaz. des beaux-arts, nov. 1893.
(4) Franks, *Horae Ferales,* pp. 172-189. — Le Dr Munro *(l. c.,* p. 551) incline vers cette même solution.

d'hui l'opinion qui semble prévaloir, et le dernier volume de M. A. Bertrand (1) est destiné à assurer sa vogue.

Il est difficile, avec les données que nous possédons, avec l'impossibilité où nous sommes de fixer même approximativement la date exacte de chaque objet recueilli dans les eaux des lacs, d'arriver à des conclusions plus certaines.

Une autre question d'ailleurs se présente. Qui sont les Helvètes? Qui sont les Gaulois? Qui sont les Celtes? Qui sont les Scythes ou les Cimmériens? On a bientôt dit que les uns et les autres appartiennent à la grande famille aryenne. Mais les Aryas pas plus que les Sémites ne sont un peuple ou une race; ils forment une agglomération d'hommes unis par des rapports linguistiques, et la science moderne exige qu'on établisse une filiation avec plus de précision. Jusqu'à ce que des découvertes nouvelles permettent cette précision, nous nous contenterons de dire que les envahisseurs de La Tène, les fondateurs de l'oppidum étaient une race belliqueuse toujours disposée à la lutte, à en juger par le nombre d'armes recueillies et surtout par celui des crânes portant de graves blessures mis au jour par les fouilles durant ces dernières années.

Nous venons de suivre les progrès des populations lacustres depuis leur première apparition dans l'Europe occidentale jusqu'aux temps se rapprochant de l'histoire, progrès attestés par les reliques qu'elles nous ont laissées. Il nous faut maintenant revenir en arrière et compléter ce que nous avons déjà dit de ces hommes durant les temps primitifs.

Leurs habitations présentent deux modes de construction. Tantôt, les plates-formes sur lesquelles elles s'élevaient étaient soutenues par de nombreux pilotis enfoncés dans la vase, simples troncs d'arbres à peine dégrossis et

(1) *Les Celtes dans les vallées du Pô et du Danube.*

plus souvent encore revêtus de leur écorce (1). Ce sont les *palafittes* ou *pfahlbauten*, généralement érigés dans les eaux les moins profondes et dans celles où le sol formé de sable et d'argile se laissait plus facilement pénétrer. D'autres fois, il paraissait moins pénible d'exhausser le sol autour des pilotis que de les enfoncer dans le roc dur qui formait le fond du lac ; on les assujettissait avec des blocs de rochers, des mottes d'argile, au besoin par des couches horizontales de pieux qui maintenaient et consolidaient la masse. Keller a donné à ces dernières stations le nom de *packwerbauten,* d'autres archéologues celui de *steinbergen,* sous lequel elles sont plus généralement connues. La profondeur des eaux sur les points autrefois occupés par les bourgades lacustres varie entre quatre et cinq mètres ; on peut encore aujourd'hui distinguer les pilotis, quand les eaux sont basses. Leur nombre était considérable : on a calculé qu'il y en avait jusqu'à quarante mille à Wangen, jusqu'à cent mille à Robenhausen ; et il a été possible de constater que souvent ils étaient consolidés par des poutres placées en potence. L'eau ne paraissait pas une protection suffisante aux malheureux Lacustres, toujours sous le coup d'une attaque ennemie. En desséchant le lac Nimlau auprès d'Olmutz, on a mis au jour une station importante entourée de gros troncs de chêne superposés, reliés par des branches d'osier et évidemment destinés à permettre une résistance plus efficace et plus prolongée.

Les pilotis une fois enfoncés et consolidés, on se hâtait de construire, à l'aide de pièces de bois et de terre battue, une plate-forme destinée à porter l'habitation. Les demeures des Gaulois étaient des cabanes de forme conique construites en bois et revêtues à l'extérieur d'une couche de terre glaise. Les huttes des Lacustres devaient montrer des dispositions à peu près semblables. Cette hypothèse est confirmée par les découvertes faites dans ces derniers

(1) Ces pilotis mesurent de 28 à 30 centimètres de diamètre et de 2 à 10 mètres de longueur.

temps. On a retiré des eaux, sur différents points, des fragments de chaume agglutinés avec de la boue et calcinés par le feu, des morceaux d'argile ayant servi au revêtement. La demeure avait été détruite par un incendie, et l'argile durcie par les flammes avait résisté à l'action dissolvante de l'eau. Ces fragments, lisses d'un côté, portent de l'autre les traces de branches entrelacées qui formaient vraisemblablement les revêtements intérieurs de la cabane. Quelques fragments recueillis à Wangen sont assez grands, assez réguliers pour que M. Troyon ait pu conclure de leur courbure que l'habitation pouvait mesurer de 3 mètres à $4^{m}.50$ de diamètre.

La station de Schussenreid sur le Federsee dans le Wurtemberg, une des plus anciennes connues, autorise des conclusions plus précises. Elle présente un carré long, de 10 mètres sur 7 mètres ; la forme conique n'était donc pas la seule en usage (1). Sa remarquable conservation permet de reconstituer la cabane. Les planchers sont formés par des séries de bois ronds de grosseur à peu près égale disposés les uns à côté des autres ; les parois par des pieux coupés dans le sens de leur longueur (2). La demeure est partagée en deux compartiments qui communiquent par une passerelle formée de trois poutres alignées. La porte d'entrée, d'un mètre environ de largeur, s'ouvre du côté du midi et conduit à la première chambre. Un amas de cailloux dans un des angles servait probablement de foyer. La seconde chambre était plus spacieuse ; on y pénétrait par la première et elle n'avait aucune communication extérieure ; c'était là probablement que la famille se retirait pour la nuit. Il faut citer plusieurs planchers superposés et séparés les uns des autres par des couches

(1) V. Gross, *Une hutte de l'époque de la pierre découverte à Schussenreid (Wurtemberg)*. Matér., 1882-3, p. 321.

(2) Le bois principalement employé était l'aune blanc, qui appartient à la flore forestière subalpine. On reconnaît aussi le frêne, le bouleau, le chêne, le hêtre et même le saule. L'absence du pin, si abondant aujourd'hui dans les forêts voisines, est remarquable.

d'argile. Cette disposition ne peut s'expliquer que par la nature du sol. L'habitation était construite au milieu d'un marais tourbeux qui par la croissance de la tourbe élevait chaque année son niveau ; ce niveau finissait par atteindre le plancher et obligeait les habitants à l'exhausser.

Les cabanes de l'âge de bronze témoignent d'un progrès considérable. Ce ne sont plus de misérables huttes, mais des habitations grandes et solides qui servaient de logement non seulement aux hommes mais encore aux animaux chaque jour plus nombreux. Toutes ces demeures que la nature des matériaux employés rendait infiniment dangereuses ont été détruites par des incendies. Ces incendies provenaient-ils de l'incurie des habitants ou d'invasions étrangères ? Il est aujourd'hui bien difficile de le dire ; les traces qu'ils ont laissées permettent seulement d'affirmer qu'ils se sont renouvelés à plusieurs reprises.

Les Lacustres communiquaient avec la terre ferme soit au moyen de ponts dont des débris de pilotis indiquent sur plusieurs points l'existence, soit par des barques. Récemment on retirait du lac de Bienne une pirogue très bien conservée, creusée comme celles dont parle Hippocrate, dans un tronc de chêne ; elle mesurait dix mètres comme longueur, un mètre environ comme largeur à la proue et soixante centimètres à l'avant. Sur le flanc droit, où probablement existaient des nœuds, on avait entaillé dans la paroi des ouvertures carrées soigneusement fermées avec des pièces de bois rapportées (1). Il serait facile de citer des découvertes semblables non seulement en Suisse, mais aussi en France, en Angleterre, en Écosse, en Irlande ; mais ces dernières, sur lesquelles nous aurons à revenir, sont en général bien plus récentes.

Les premiers habitants des palafittes demandaient leur subsistance à la chasse et à la pêche. Les forêts giboyeuses, les lacs remplis de poissons l'assuraient largement. Peu à

(1) V. Gross, Nature, 18 nov. 1893.

peu, ces hommes s'adonnent à la culture, à la domestication des animaux, et on peut suivre leurs progrès par les restes de leurs repas (1). Parmi les mammifères, le cerf et le bœuf sont les plus nombreux; dans les stations les plus anciennes, à Moosseedorf, à Wangen, à Robenhausen, le premier domine. A Schussenreid, plus des trois cinquièmes des ossements recueillis sont des ossements de cerf. Dans les bourgades des lacs occidentaux, à Meilen par exemple, ce sont surtout des ossements de bœuf que l'on retrouve. Dans les stations qui datent de l'âge de bronze, le cochon, la chèvre, le mouton, le chien sont bien plus nombreux que dans les stations néolithiques. Dans les palafittes de la Poméranie et de la Marche, moins anciennes encore (2), le cochon domine; partout, les progrès de la domestication sont évidents.

Maintenant peu nous importe que les animaux ainsi domestiqués soient arrivés avec des immigrants étrangers, ou qu'ils soient, comme cela paraît bien plus probable, les contemporains des animaux disparus, il est certain que cette domestication n'a pu être instantanée; elle s'est produite lentement et selon toutes les apparences d'abord sur une race, puis sur une autre, et l'homme est devenu successivement le maître de tous les animaux qui aujourd'hui encore suffisent à ses besoins.

Il est cependant une exception assez curieuse : le cheval n'a été amené que tardivement à l'état domestique. C'est à Mœringen que ses ossements ont été recueillis pour la première fois; ce cheval était de petite taille, ce que les mors découverts sur plusieurs autres points nous avaient déjà fait connaître; ses membres étaient grêles; il diffère singulièrement du cheval paléolithique, grand et trapu. Le professeur Strobel signale cette même particularité chez

(1) Rutimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz.* — Studer, *Die Thierwelt in den Pfahlbauten des Bielersees.*

(2) Virchow, *Die Pfahlbauten des nördlichen Deutschland.*

les chevaux trouvés dans les terramares italiens (1); à en juger par la petitesse des fers (2), elle se prolonge assez longtemps. Cette dégénérescence est d'autant plus inexplicable que les autres races domestiques de l'âge du bronze présentent une notable amélioration sur celles qui les avaient précédées. Le *Bos primigenius* a donné d'excellents croisements; le docteur Uhlmann nous dit trois différentes races de bœuf au Grosser Hafner auprès de Zurich (3). Le petit chien de l'âge de pierre *(Canis domesticus)* a fait place à un grand chien assez semblable à nos lévriers. Les chèvres, les cochons, les moutons montrent les mêmes progrès.

Les animaux domestiques exigent une nourriture régulière durant les longs mois de l'hiver ; leur seule présence atteste un peuple adonné à la culture. La découverte dans de nombreux palafittes de céréales carbonisées est venue mettre le fait hors de doute. Parmi ces céréales, le blé est l'espèce la plus commune ; on a pu reconnaître à Meilen, à Wangen, à Moosseedorf plusieurs variétés différentes (4). Dans le département de la Gironde, on a mis au jour de véritables silos où étaient entassés des amas de blé calciné (5). Les grains, par leur grosseur et leur forme, rappellent nos blés actuels. Parfois ils étaient rôtis, grossièrement écrasés, puis déposés dans des vases en terre cuite, sans doute pour la provision de l'hiver. On a même retrouvé de véritables pains plats, ronds, sans levain, faits tantôt de farine de blé, tantôt de farine de millet et mesurant de trois à quatre centimètres d'épaisseur (6).

(1) Strobel et Rutimeyer ont cru reconnaître des ossements d'ânes parmi ceux qui leur ont été soumis *(Gli Avanzi dell' Asino nelle terremare.* Bul. di Pal. Ital., t. VIII).

(2) L'usage de ferrer les chevaux ne date que de l'âge de fer; il paraît avoir été inconnu durant toute la période du bronze.

(3) Mitt. der Antiq. Gesellschaft, Zurich, t. XX.

(4) On en connaît deux espèces tout au moins. L'une d'elles, d'après O. Heer, serait le blé égyptien *(Triticum turgidum)*, fait curieux, mais d'où nous ne pouvons tirer aucune conclusion.

(5) Ass. franç. pour l'avancement des sciences. Clermont, 1876, p. 633.

(6) On a aussi retiré des palafittes des pains formés de graines de pavots.

Citons encore le millet, les pois, les prunes, les cerises, les noix, les noisettes, les framboises. On a aussi retiré des eaux des pommes et des poires séchées; comme les provisions de blé, elles étaient sans doute destinées à la nourriture de la famille durant l'hiver (1). A Laybach, il a été recueilli des châtaignes d'eau qui depuis longtemps ont disparu de la Carniole. La vigne *(Vitis vinifera)* a été reconnue dans plusieurs stations de l'âge de pierre, et les pépins bien conformés permettent d'affirmer que les raisins arrivaient à maturité (2).

Les poissons très nombreux dans les lacs venaient s'ajouter aux fruits, aux céréales et à la viande des animaux sauvages ou domestiques, pour varier la nourriture de l'homme. Sur plusieurs points, on a trouvé de nombreux débris de filets qui rappellent ceux dont nous nous servons nous-mêmes; sur d'autres, des hameçons en pierre, plus tard des hameçons en bronze qui ne peuvent laisser de doutes sur leur destination.

Tandis que l'industrie a fait durant l'âge de bronze de rapides progrès, que les races d'animaux domestiques témoignent dans leur ensemble d'une incontestable amélioration, l'agriculture reste stationnaire, et les seules conquêtes nouvelles qui datent de cette époque se réduisent à l'avoine, qui n'a jamais été trouvée dans les palafittes

Le pavot était cultivé sur plusieurs points, il est difficile de dire dans quel but.

(1) Il a été reconnu jusqu'ici dans les palafittes 115 espèces de plantes, parmi lesquelles cinq variétés de froment et trois variétés d'orge; il faut mentionner parmi ces dernières l'orge à six rangs *(Hordeum hexastichon)*, connu, selon M. de Candolle *(Origine des plantes cultivées)*, des Égyptiens, des Grecs et des Romains. M. O. Heer a cherché à prouver que les plantes préhistoriques trouvées en Suisse étaient d'origine africaine. Nous ne pouvons que renvoyer à l'essai qu'il a publié sur cette question d'un très grand intérêt. On peut aussi consulter le Dr G. Buschan, *Quelques chapitres de botannique préhistorique.* Il donne une longue liste des endroits où le blé avait été cultivé. M. G. de Mortillet avait exposé en 1889, dirons-nous en terminant, une remarquable collection de plantes préhistoriques.

(2) Heierli, *Pfahlbauten*, Mitt. der Antiq. Gesellschaft. Zurich, t. XXII. — Les ancêtres de la vigne se rapprochent du type américain. Rien ne montre que les lacustres sussent faire du vin.

néolithiques, et à une espèce de haricot remarquable par sa petitesse.

L'homme cultivait aussi les plantes dont il tirait ses vêtements. Des lambeaux d'étoffes à la trame assez grossière ont été retirés des eaux. Sur quelques-uns de ces fragments, on peut voir encore des essais de frange ou d'ornementation. De nombreux pesons tantôt en pierre, tantôt en terre cuite, ont sans doute servi pour la confection des vêtements. Les musées conservent aussi des cordes, des paniers fabriqués avec de l'osier ou même avec de la paille. A Schussenreid, un amas de blé calciné porte encore la marque du sac qui le renfermait.

Le goût des ornements se voit dans toutes les régions, sous toutes les latitudes, chez l'homme au moins autant que chez la femme. Le nombre d'amulettes, de bijoux, d'ornements entassés dans toutes les collections montre combien ce goût était développé chez les Lacustres. Dès l'âge de pierre, les coquilles, les fossiles, les pierres brillantes comme le cristal et l'améthyste, les incisives des carnassiers, les dents de petits rongeurs, des os portant quelques essais de gravure, des grains en terre cuite et jusqu'à des fragments de crâne humain étaient utilisés pour la parure ou par la superstition. Le bronze apportait au luxe un nouveau et riche élément; innombrables sont les ornements que les Lacustres en tiraient. Quelques-uns accusent un goût artistique déjà formé et témoignent d'un travail remarquable.

Sur plusieurs points et notamment dans des tombes qui datent de l'âge de pierre, il a été recueilli un assez grand nombre de fragments d'ocre jaune ou rouge (1). Il en a été fréquemment trouvé de semblables dans les cavernes habitées par nos Troglodytes. Pouvons-nous supposer que les uns et les autres s'en servaient comme les sauvages actuels pour peindre leur visage ou leur corps? Nous dirons

(1) Gross, *Les Proto-Helvètes*. Berlin, 1883.

seulement que c'est l'hypothèse la plus généralement acceptée.

Les hommes de l'âge de bronze savaient s'éclairer durant les longues nuits d'hiver; il est probable qu'il en était de même de leurs devanciers et qu'ils utilisaient pour cet usage soit la graisse des animaux, soit l'huile qu'il leur était possible d'obtenir en broyant les noyaux de certains fruits. Peut-être encore se servaient-ils, comme nos paysans de la Lozère (1), de bûchettes enlevées aux troncs des pins sylvestres. Les *tezo,* tel est leur nom, brûlent en émettant une flamme résineuse amplement suffisante pour les besoins très simples de la famille.

Les habitants des palafittes paraissent avoir traversé assez rapidement les Alpes, pour établir leurs demeures dans les eaux italiennes. Dès 1830, on signalait au public instruit des constructions sur pilotis dans le lac de Peschiera (2). Mais ce ne fut que quarante ans plus tard que des recherches poursuivies avec ardeur permirent quelques conclusions sérieuses. On recueillait de nombreux objets en cuivre; les plus anciens parmi ces objets témoignent d'un art et d'un travail assez semblables à ceux des pièces provenant de la vallée du Danube et permettent de conjecturer l'origine commune des populations alpestres et danubiennes.

Plusieurs stations ont également été reconnues dans le lac Varèse où l'on a mis au jour de 35 000 à 40 000 pilotis, et dans le petit lac Monate (3). Les végétaux utilisés par les habitants, et que l'on retire surtout des couches inférieures des palafittes, sont le prunellier, le sureau, le millet, le blé, la vigne, le cornouiller, le noi-

(1) Prunières, Ass. pour l'avancement des sciences. Bordeaux, 1872, p. 750.

(2) Pigorini, *Le Abitazioni lacustri di Peschiera nel lago di Garda.* R. Accad. dei Lincei. Roma.

(3) Marinoni, *Le Abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia.* — Castelfranco, *Le Stazioni lacustri dei laghe di Monate e di Varano e considerazioni generali intorno alle palafitte.*

setier. La faune comprend le bœuf, le cochon et une dizaine d'espèces sauvages. D'autres palafittes ont donné, comme en Suisse, le mouton, la chèvre, le cheval. Tous datent de l'âge de bronze; les plus anciens peuvent remonter aux débuts de cette période.

Il ne faut pas confondre les palafittes avec les terramares, qui en diffèrent sous de nombreux rapports. Parmi ces derniers, les plus remarquables se rencontrent sur le parcours de la voie Émilienne entre les Apennins et le Pô. On en connaît aujourd'hui quatre-vingt-neuf. Ce sont de grands villages de forme rectangulaire d'une superficie variant entre trois et quatre hectares (1), ordinairement placés auprès de cours d'eau, quelquefois même au milieu d'un lac creusé artificiellement, d'autres fois entourés d'un fossé profond et fortifiés par un rempart ou talus en terre et par des rangées de pieux destinés à défendre tout accès. Les habitations reposaient sur un ensemble de pilotis longs de deux à trois mètres et fixés par des mortaises sur des poutres horizontales. Comme en Suisse, elles devaient consister en quelques misérables huttes construites avec des branchages et de la paille ; l'absence de tout amas de pierres ou de briques, de toute trace de mortier ne permettent guère d'autre supposition.

Les fouilles de ces terramares ont donné des débris de bœuf, de mouton, de chèvre, de nombreuses coquilles d'*Unio* qui sans doute avaient aussi servi à la nourriture de l'homme. On a pu également reconnaître deux variétés de chevaux et autant de variétés de chiens. Les animaux sauvages, bien moins nombreux que les animaux domestiques, étaient représentés par le cerf, le chevreuil, le sanglier et l'ours, dont on a recueilli deux dents. Les Terramaricoli ne paraissent pas avoir été de grands

(1) Chierici cite même dans la province de Reggio des terramares dont la superficie dépasse dix hectares. Ajoutons que, dans les terramares du Reggianais comme dans ceux du Parmesan, il est facile de reconnaître les traces d'habitations successives. Pigorini, *Le Terramare de Casaroldo*. Cong. de Stockholm, t. I, p. 358.

chasseurs ; ils étaient encore moins pêcheurs, car jusqu'ici les fouilles n'ont donné aucun ustensile de pêche, aucun débris de poisson. L'agriculture était très rudimentaire ; comme les habitants des palafittes, ces hommes possédaient le froment, la fève, le lin, la vigne ; récemment on a trouvé dans le lac de Garde des noyaux de pêche et d'olive qui n'avaient pas encore été mentionnés jusqu'ici (1). La plupart des objets fabriqués durant cette première époque proviennent d'une population qui ne connaissait pas encore le fer, qui employait le bronze à l'état de pièces fondues d'une façon grossière et qui n'avait appris ni à les travailler au marteau ni à les souder (2). La poterie était façonnée à la main et les vases portaient comme ornementation des lignes, des triangles, des cercles ou d'autres dessins géométriques (3).

Bien que tout témoigne chez eux d'une civilisation à peu près semblable, il est douteux que l'on puisse rattacher les habitants des palafittes, qu'ils soient Suisses ou Italiens, aux Terramaricoli. Nous ignorons complètement l'origine de ces derniers et l'époque de leur arrivée en Italie. Helbig (4) n'admet pas qu'ils soient des Ligures : à peine les Ligures avaient-ils les premières notions de l'agriculture ; ils ne sauraient non plus être des Étrusques :

(1) Goiran, Nuov. giornale botan. ital., t. XXII, 1890.

(2) G. Perrot, *Les Italiotes de la plaine du Pô*. Journal des savants, août 1880.

(3) Pour montrer la richesse de certains terramares, nous citerons celui de Gorzano, où l'on a recueilli, dans la seule année 1875, 3051 objets divers dont 50 en bronze, 80 en os, 62 en corne, 68 en pierre, 585 en *terra cotta*. Avec les ossements des animaux que nous avons déjà mentionnés, il a été trouvé un chat, très rare dans les temps primitifs, plusieurs oiseaux, des crapauds et une tortue d'eau douce. Coppi, *Monografia della terra cimiteriale o terramara di Gorzano; — Lo Scavo e gli oggetti della terramara di Gorzano nell' anno 1879*. — Sur toute cette question, il faut consulter les nombreux travaux de l'éminent professeur Pigorini ; nous citerons parmi eux : *Terramara dell' età del bronzo situata in Castione de' Marchesi*. R. Accad. dei Lincei. Roma, 1883 ; — Castelfranco. *Les Villages lacustres et palustres et les terramares*. Rev. d'Anth., 1889, p. 412 ; — Regazzoni. *Stazione preistorica della Lagozza*. Bul. di Paleo. Ital., 1880.

(4) *Beiträge zur altitalischen Kultur und Kunde Geschichte*, t. I. — *Die Italiker in der Poebone*. Cf. Reinach, *Origines des Aryens*, p. 107.

les reliques que les Étrusques ont laissées sont toujours distinctes des couches profondes où se trouvent celles des habitants des terramares, et leur industrie si remarquable est facilement reconnaissable. Bien des indices prouvent aussi que quand les Celtes descendaient en Italie, ils étaient autrement avancés que les habitants des terramares. L'hypothèse la plus vraisemblable, selon Helbig, est que les fondateurs des villages sur pilotis étaient les ancêtres des populations parlant une langue aryenne, que l'on distingue, selon les groupes qu'elles ont formés, sous le nom d'Ombriens, de Samnites ou d'Italiotes, qui pouvaient bien appartenir à des immigrations celtiques antérieures, ce que ne dit pas Helbig. Mais nous sommes là dans le domaine toujours fertile des hypothèses; il convient de ne pas en poursuivre plus longtemps l'étude. Un seul point paraît certain; les constructeurs des palafittes suisses et ceux des terramares italiens ne doivent pas, répétons-le, être confondus, et si leur origine première est la même (1), ils remontent assurément à des immigrations différentes, datant de temps différents.

Un autre point est acquis : ces constructions lacustres continuèrent à s'élever durant des siècles. Le professeur Pigorini nous dit les fouilles récentes d'un terramare à Castellazo di Fontanellato, province de Parme (2). Ce terramare couvre une superficie de plus de dix-neuf hectares, et forme un quadrilatère entouré d'un *agger* et au delà d'un fossé de 30 mètres de largeur sur 2 mètres de profondeur. Un petit cours d'eau voisin alimentait le fossé, et un pont de bois dont on reconnaît encore les traces assurait les communications des habitants. Dans une précédente étude, Pigorini avait daté ce terramare du premier âge de

(1) M. Pigorini a raconté ses fouilles à Tószeg (Hongrie). Leur analogie avec celles des terramares italiens et spécialement avec celles de Casaroldo l'avait singulièrement frappé. Il croit pouvoir dater les unes et les autres de la fin de l'époque néolithique. Bul. di pal. ital., 1879.

(2) *Palafitta barbarica in Fontanellato nel Parmigiano.* — Geffroy, *L. à l'Acad. des Insc.*, Bul., 1891, p. 22.

fer; revenant aujourd'hui sur ces conclusions, il attribue cette *palafitta barbarica*, comme il l'appelle, aux hordes qui envahirent l'Italie bien des siècles après, au déclin de l'Empire romain, et à qui ce mode de défense de leurs habitations n'aurait pas été étranger. C'est une preuve de plus, s'il en était besoin, de la longue durée des stations lacustres.

Il faut dire un mot des ossements humains recueillis dans les palafittes. Ces ossements sont rares, et la plupart du temps tellement fragmentés qu'aucune conclusion n'est possible (1). Ajoutons que si de savants archéologues peuvent avec quelque certitude restituer à des époques données les produits de l'industrie humaine, il n'en saurait être de même des ossements de l'homme, et nulle analyse, malgré des tentatives récentes, ne permet d'affirmer leur plus ou moins grande ancienneté. C'est donc sous toutes réserves que nous enregistrons les faits connus, et ces réserves sont d'autant mieux fondées que, si l'on nous montre des crânes dolichocéphales aux Vaux sur le lac de Neuchâtel, ou à l'île Weerd sur le lac de Constance, deux palafittes fort anciens, sur d'autres points on rencontre des crânes intermédiaires qui vont jusqu'à la brachycéphalie extrême et qui témoignent du singulier mélange des populations, et cela dès les temps les plus reculés. Ces ossements ont été soumis aux professeurs Virchow et Kollmann qui n'ont pu qu'enregistrer des conclusions contradictoires sur les races auxquelles ils appartenaient (2). Un autre fait est plus certain : la race Proto-

(1) Keller cite dans deux stations du lac de Bienne, à Schaffis et à Locras, des crânes humains montés en coupes. Il est d'autres exemples.

(2) Virchow, *Drei Schädel aus der Schweiz Pfahlbauten.* Verh. der Berl. Gesell. — *Ueber Schädel und Gerathe aus den Pfahlbauten von Auvernier, Sutz und Möringen.* Zeit. für Anth., t. IX. — *Pfahlbau Bevölkerung.* Zeit. für Ethn. — Kollmann, Ausland, 1885, p. 219. — Studer, *Mittheilungen über die Menschen Schädel der Pfahlbauer.* — Virchow nous dit que. dans les premiers temps de l'âge de pierre, les crânes sont brachycéphales; à l'époque de transition entre la pierre et le bronze, ils sont tantôt brachycéphales, tantôt dolichocéphales; à l'époque de bronze enfin, la dolichocéphalie

Helvète était vigoureuse, bien conformée, et ne laissait rien à désirer sous le rapport de l'harmonie des formes et du développement corporel. Leur degré de culture, le progrès des procédés techniques montrent ces hommes non moins bien doués sous le rapport intellectuel. Leur stature paraît avoir été moins élevée que la nôtre : les fémurs mesurent à peine 40 centimètres de longueur ; il est vrai que la plupart de ceux qui ont été recueillis appartiennent à des femmes ; mais la même conclusion ressort de la petitesse si marquée de la poignée des armes ou des outils. Un homme de nos jours ne saurait à coup sûr les manier.

On s'étonnait du petit nombre d'ossements humains amenés par les dragages, étant donnés le chiffre de la population et la durée présumée de l'occupation des palafittes. Les corps n'étaient donc pas jetés dans les eaux, et nous avons là une nouvelle preuve de la répugnance que les hommes même les plus arriérés éprouvent à disposer ainsi des restes de ceux qui furent des hommes comme eux. Nous savons aujourd'hui que les cadavres étaient portés sur la terre ferme et déposés dans des *cists* semblables à ceux que nous voyons si nombreux en Angleterre, formés comme eux de larges dalles de granit on de gneiss, grossièrement équarries, posées de champ et recouvertes de dalles semblables puis d'épaisses couches de terre (1). Ces tombes ont été découvertes, pour la première fois, en creusant les fondations d'une maison à Auvernier, à quelques mètres du lac de Neuchatel. Elles renfermaient, autant qu'il a été possible d'en juger, de quinze à vingt squelettes accroupis. A côté des ossements humains, nous dit le Dr Gross qui a surveillé les fouilles, gisaient deux petits celts en pierre, un disque en os, des dents perforées d'ours, de loup, de sanglier, une épingle et une bague en bronze,

domine. Les conclusions d'autres savants sont absolument contraires. Le mélange des populations, qui se montre dès la plus haute antiquité, rend toute conclusion sérieuse impossible. Je me demande même si la forme du crâne peut être la caractéristique d'une race.

(1) Desor, *Les Sépultures des populations lacustres du lac de Neuchatel.*

un grain probablement en cuivre pur. Ces objets dateraient la sépulture de l'époque de transition entre la pierre et le bronze. Les crânes sont dolichocéphales.

M. Morel Fatio fait connaître des sépultures plus anciennes à Chamblandes, à Pierra-Portay, au Chatelard (1). Elles sont de la fin de l'âge de pierre. Là aussi nous voyons des cists semblables à ceux que nous venons de décrire. Le mobilier funéraire comprenait une quarantaine de défenses de sanglier perforées aux deux extrémités, disposées par série à la hauteur du buste et ayant probablement servi à attacher les vêtements, des fragments d'ocre jaune ou rouge et de nombreuses coquilles. Toutes ces coquilles appartiennent à des espèces marines; mais de quelle mer venaient-elles? Il serait intéressant de le savoir: nous y trouverions un indice important sur l'origine des anciennes populations helvétiques dont nous venons de retracer l'existence.

A Morges, à Montreux, on nous dit des sépultures du bel âge de bronze. A Morges, les deux rites de l'incinération et de l'inhumation se trouvent associés; nous savons qu'il en était déjà ainsi à l'époque de transition entre la pierre et les métaux (2).

Pour aucune de ces nécropoles, on ne donne la description des ossements recueillis. Nos renseignements sont donc bien insuffisants. Pour les Terramaricoli, ils sont plus insuffisants encore, et nous ne connaissons aucune publication où ces derniers ossements aient été étudiés.

Il reste pour terminer notre tâche à dire quelques mots sur les *crannogs* si nombreux en Irlande et en Écosse, bien que leur érection remonte à des temps relativement modernes (3). Ils ont été signalés dès 1839 par sir

(1) *Sépultures des populations lacustres à Chamblandes près Pully.*

(2) Heierli, *Eine Gruppe prähistorischer Gräber. — Vorrömische Gräber im Kanton Zurich.*

(3) Nous sommes obligé de nous limiter; nous aurions parlé sans cela des stations lacustres reconnues en Angleterre. Sir J. Lubbock en cite dans le

W. Wilde, et plus récemment étudiés par le docteur Munro (1) qui en compte 196 en Irlande et 112 en Écosse. Nombre d'autres ont sans doute été détruits ou gisent inconnus encore dans les tourbières qui couvrent dans ces deux pays des superficies considérables.

Les crannogs sont des îlots artificiels que l'on ne peut mieux comparer qu'aux *steinbergs* (2). Au lieu d'être fondés sur des pilotis enfoncés dans le sol même du lac comme les palafittes, on les établissait au moyen de troncs d'arbres et de nombreuses fascines, sur lesquels on disposait des poutres transversales fixées par des mortaises, assujetties par des chevilles en bois, souvent même par des clous en fer (3). On consolidait la plate-forme ainsi obtenue par des couches de sable et d'argile mêlées à des fagots de bruyère ou de fougère jusqu'à ce que les fondations fussent au-dessus du niveau des plus hautes eaux (4). D'autres fois, le crannog était formé de masses de pierres amoncelées sans ciment; un pont en bois planté sur pilotis ou même une chaussée en pierres aboutissaient au rivage. Ces modes d'accès, quels qu'ils fussent, étaient submersibles afin d'éviter qu'ils ne servissent à l'attaque des assaillants.

Nord, M. Newton auprès de Thetford, M. Boyd Dawkins à Kew, dans le vieux lit de la Tamise. A Londres même, des pieux qui ont probablement servi à supporter une habitation lacustre ont été reconnus dans l'enceinte de la Cité.

(1) *Ancient Scottish Lake Dwellings*. Edinburgh, 1881. — *The Lake Dwellings of Europe*. London, 1890.

(2) Dans l'Egelsee auprès de Niederwyl, on a reconnu une station qui offre une grande analogie avec les crannogs. On entourait de pieux l'espace nécessaire, puis on disposait horizontalement, dans l'enclos ainsi obtenu, des pièces de bois se croisant dans tous les sens destinés à servir de plate-forme. Quand cette couche avait atteint environ deux mètres de puissance, on entassait des branchages et on construisait un plancher en bois ronds et refendus. A Niederwyl, on avait répété le travail à plusieurs reprises. Gross, *Paléoethnologie suisse*.

(3) Les crannogs affectent généralement une forme ronde ou ovale. Un d'eux, sur le Loughtown, mesure 120 p. sur un de ses diamètres; le crannog du Lough Mac-Hugh 118 et 74 p.; celui de Drumdaragh, un des plus grands que je connaisse, 130 pieds.

(4) Lough Eyes, ou pour lui donner son nom irlandais, Tobernasoul, s'élève à dix pieds au-dessus des plus hautes eaux; il est donc insubmersible.

Le crannog ainsi fondé, on construisait la demeure. Le mode de construction variait singulièrement selon le temps et selon les lieux. A Lochan Dughail (Argyllshire), nous voyons une cabane circulaire entièrement en bois, mesurant 32 pieds de diamètre et couverte probablement par un toit formé de paille ou de bruyère (1). Ce devait être le mode de construction le plus simple et le plus ordinaire. Il en était d'autres : une habitation des plus intéressantes a été découverte, il y a quelques années, au milieu d'une tourbière en exploitation à Drumkellin, dans le comté de Donegal (2). Elle était recouverte d'une couche de tourbe de 16 pieds de puissance, et les sondages ont fait reconnaître au-dessous de la tourbe une couche de sable, sur laquelle la cabane reposait, et qui avait sans doute été apporté du rivage voisin de la mer. Plus bas, la tourbe reprenait ses droits et on a pu en constater jusqu'à 14 pieds d'épaisseur.

L'habitation comprenait un rez-de-chaussée et un étage mesurant 12 pieds sur 9. Les murs se composaient de poutres grossièrement équarries et assemblées par des mortaises. Le toit complètement plat était formé de planches de chêne dont les interstices étaient soigneusement bouchés avec un mélange de graisse et de sable. On recueillait sur le plancher inférieur plusieurs outils en silex ne présentant aucune trace de polissage, un coin en quartz et un ciseau en pierre dont l'usure attestait le long service. Il n'existait ni un outil, ni un objet quelconque en métal. Le capitaine Mudge, à qui nous empruntons ces détails, s'assura que le ciseau correspondait exactement aux entailles encore visibles sur les mortaises. Les poutres avaient dû être équarries à l'aide d'outils plus grands, mais la grossièreté du travail permet de supposer

(1) Munro, *Notes on Crannogs or Lake Dwellings in Argyllshire.* Proc. Soc. Ant. of Scotland, March, 1893.

(2) Arch. Britannica, t. XXVI, p. 361. — Proc. Royal Irish Acad., t. VII, p. 155.

que ces outils étaient également en pierre (1). Un véritable pavage, formé de galets placés sur un lit de branchages entrelacés et de troncs d'arbres debout, conduisait à un foyer en pierres plates de trois pieds environ sur chacune de ses faces. Cette cabane faisait vraisemblablement partie d'un village, et la découverte subséquente de portes extérieures construites en gros madriers est venue confirmer cette conjecture.

Nous ne savons trop si cette demeure doit être comptée parmi les habitations lacustres ; la tourbe n'a pas livré son secret. M. Boyd Dawkins (2) n'hésite pas à la faire remonter à l'époque néolithique. Le Dr Munro (3) se montre avec raison plus hésitant. Si l'absence complète de métal et la puissante couche de tourbe qui la recouvre sont des faits que l'on ne saurait méconnaître, ils ne peuvent permettre une affirmation absolue. Un seul point est certain : nous avons assurément là une des plus anciennes habitations des Iles Britanniques.

Des cabanes du même genre, probablement plus récentes, ne sont pas rares en Irlande. Dans quelques-unes, à Dunshauglin dans le comté de Meath, ces étages sont divisés en chambres au moyen de parois formées de poutres verticales. Ces demeures, bien souvent érigées sur les ruines d'habitations antérieures (4), ont été occupées par des

(1) " The whole structure, dit le capitaine Mudge en racontant sa découverte, was wrought with the rudest kind of implements, and the labour bestowed on it must have been immense ; the wood of the mortises was more bruised than cut, as if with a blunt stone chisel. „

(2) *Early Man in Britain.*

(3) Le Dr Munro cite deux autres exemples d'habitations certainement très anciennes : l'une à Holderness en Angleterre, l'autre à Kilnamaddo dans le comté de Fermanagh. Cette dernière est recouverte par une couche de 21 pieds de tourbe formée depuis son abandon. Malheureusement, rien ne permet d'appuyer une conclusion sérieuse sur la formation de la tourbe, qui varie singulièrement selon les lieux et selon les circonstances atmosphériques et géologiques.

(4) A Lough Marne auprès de Belfast, on a constaté qu'un crannog avait été agrandi à diverses reprises après des incendies. A Drumdarragh (Fermanagh), les fouilles ont mis successivement à jour trois foyers superposés ;

générations successives, agrandies selon les besoins de la famille, et souvent il est très difficile de distinguer les dates des diverses habitations qui se sont succédé. Quelques-unes témoignent d'une civilisation déjà avancée.

Dans le crannog de Lough Ravel auprès de Randal's-Town (comté d'Antrim), longtemps habité par les O'Neil, une des plus illustres familles de l'ancienne Irlande, on a reconnu l'existence de tous les métiers usuels. L'enclume et les pinces rappellent le forgeron, les creusets le fondeur, les ciseaux et les aiguilles en cuivre le tailleur, l'alène aussi en cuivre le cordonnier, la navette le tisserand, la hache le charpentier. Les socs de charrue, les bêches, les cisailles destinées à tondre les moutons montrent l'agriculture en honneur et nous reportent certainement à des époques plus rapprochées de nous que les habitations lacustres de la Suisse ou les terramares de l'Italie. A Lough Ravel, les armes sont peu nombreuses : nous sommes en présence d'une population paisible et industrieuse, fait rare en Irlande, où la combativité est la caractéristique de la race. C'est même un exemple unique; à Lisnacroghera, on a recueilli en nombre des épées en fer, des fourreaux chargés d'ornements en bronze, des umbons de boucliers, des pointes de lance également en bronze. Les outils faisaient au contraire complètement défaut. Dans un bateau retiré du crannog d'Ardakillen, gisait un crâne humain ne portant pas moins de vingt-deux blessures, montrant l'ardeur de la lutte où cet homme avait succombé. Il serait facile de multiplier des faits semblables.

Le fer, nous l'avons dit, était connu et utilisé; presque tous les crannogs ont des armes ou des outils en fer. Le bronze était employé pour la fabrication de certaines armes ou d'ornements. Ils étaient travaillés sur place; nous venons de voir à Lough Ravel les creusets du fon-

à Lochlee en Écosse, ces foyers étaient même au nombre de quatre. Il serait facile de citer d'autres exemples.

deur ; à Lough Gur dans le comté de Limerick, à Lochan Dughail dans l'Argyllshire, sur bien d'autres points, on a trouvé non seulement les scories de la fonte, mais encore les moules où les objets en métal avaient reçu leur forme définitive.

Les animaux dont les ossements ont été recueillis appartiennent tous à la faune actuelle du pays. Les fouilles d'un crannog situé sur un des lacs du comté de Galway ont donné un bois du grand cerf d'Irlande mesurant 13 pieds d'envergure. C'est le seul exemple que je sache de la découverte des débris d'un animal de race éteinte (1).

Auprès des crannogs on a constamment rencontré des canots, et le musée de l'Académie royale d'Irlande en possède une remarquable collection (2). Presque tous sont à fond plat ; les uns possèdent une proue pointue et une poupe coupée carrément ; chez les autres, les deux extrémités se terminent également en pointe. Leur longueur varie singulièrement ; un des plus grands connus, retiré du Loch Owel (Meath), mesure 42 pieds, et si l'on tient compte du retrait du bois, sa longueur primitive a pu atteindre 45 pieds et sa largeur de 4 à 5. Le Rev. J. Gillespie (3) en cite un autre provenant du Loch Arthur (Kirkcudbrightshire) qui atteint des dimensions peu inférieures. Il est curieux de remarquer la complète ressemblance de ces canots avec ceux provenant des palafittes du continent. Le génie de l'homme est partout le même ; quels que soient les temps, quels que soient les lieux, nous voyons les mêmes conceptions, les mêmes procédés d'exécution. L'étude des crannogs et des palafittes en apporterait au besoin une preuve nouvelle.

(1) On a bien rencontré le renne ; mais on sait que ce mammifère vivait encore en Écosse au XIIe siècle ap. J.-C. *Orkneyinga Saga*. PROC. SOC. ANT. OF SCOTLAND, t. VIII.

(2) Munro, *l. c.*, pp. 479 et suiv.

(3) PROC. SOC. ANT. OF SCOTLAND, t. XI, p. 21.

J'ai dit que quelques-uns des crannogs dataient seulement de la période historique ; c'est là un fait que nous avons également constaté en Suisse, en Allemagne et en France. Mais, en Irlande et en Écosse, leur habitation s'est prolongée plus longtemps. Le roi d'Angleterre visita en 1303 le crannog de Loch Indorp dans le comté de Moray ; celui du Loch Cannor où Kinnord reçut le roi Jacques IV en 1506 fut seulement détruit en 1648 sur l'ordre de Cromwell. En 1566, l'armée anglaise échoua dans une attaque contre un crannog situé dans un lac auprès d'Omagh (1). L'attaque, nous dit-on, avait été combinée au moyen de pontons établis sur des barriques vides. Plusieurs crannogs étaient encore habités au temps de la reine Élisabeth, plus tard même, car Bally-na-huish comptait des habitants au commencement du XIXe siècle.

S'il est facile d'établir la longue durée des crannogs, il l'est moins de remonter à leur origine, la question la plus brûlante des études préhistoriques. Sir W. Wilde et le Dr Munro, dont l'autorité est considérable, les disent plus récents que les palafittes de la Suisse ou de l'Allemagne ; se fondant sur la découverte presque constante d'objets en fer, ils ne veulent les dater que de l'âge de fer, et l'antériorité des palafittes serait ainsi clairement prouvée. Le Dr Munro (2) ajoute une remarque importante : après la retraite définitive des Romains, l'Écosse fut partagée entre quatre races différentes qui se disputaient la prééminence, les Picts, les Scots, les Angles et les Bretons du Strathclyde. On ne rencontre aucun crannog dans le pays occupé par les Angles, dix seulement chez les Picts, sept chez les Scots. Tous les autres sont compris dans les limites du royaume des Bretons du Strathclyde, qui occupaient les pays où la langue celtique domine encore aujourd'hui. On les trouve aussi sur les routes

(1) JOURNAL OF THE ROYAL HIST. AND ARCH. ASS. OF IRELAND, t. I.
(2) *L. c.*, p. 489.

parcourues par les Celtes dans leurs migrations à travers l'Angleterre, et ces crannogs sont certainement plus anciens que ceux des autres pays britanniques (1). C'est donc aux Celtes, dont chaque jour nous connaissons mieux la force expansive, que le Dr Munro attribue les premières constructions lacustres en Écosse et en Irlande. Les immigrants avaient compris leur importance en Suisse et en Allemagne; ils les élevaient à leur tour pour assurer leur sécurité au milieu de populations hostiles. Cette hypothèse, que le Dr Munro appuie avec beaucoup de science, est vivement combattue par d'autres archéologues et notamment par Sir J. Lubbock.

Une autre me paraît pour le moment plus raisonnable et mieux fondée. La construction de demeures au milieu des eaux, qu'elles soient plantées sur pilotis comme en Suisse, ou sur des îlots comme en Irlande, est un mode de protection ou de défense à la fois si simple et si efficace qu'il a dû se suggérer de lui-même aux races les plus diverses. Nous le voyons dès des temps bien anciens (2); il se continue durant toutes les périodes que l'histoire fait connaître, et aujourd'hui encore il se maintient chez des populations nombreuses qui viennent à leur tour y chercher la sécurité pour eux et pour leurs familles. Dès lors, il n'est nullement besoin de supposer entre les Lacustres soit une communauté d'origine, soit même des rapports amenés par le commerce ou par des migrations successives.

(1) Le Dr Munro cite particulièrement Llangorse dans le pays de Galles, Holderness dans le Yorkshire, les crannogs du Norfolk et du Suffolk. Cf. Brit. Ass. Southport, 1883, p. 567.

(2) Comme dans toutes les études préhistoriques, la question des dates reste fort obscure. MM. Morlot et Gillieron assignaient aux plus anciennes stations lacustres de la Suisse, celles de la pierre, un âge de 6 à 7000 ans, et à celles du bronze, un âge d'environ 3000 ans. M. Vouga, se fondant sur les fouilles qu'il a faites durant ces dernières années entre Auvernier et Colombier sur le lac de Neuchâtel, accepte ces dates. Dans l'état actuel de nos connaissances, elles sont aussi difficiles à combattre qu'à prouver; elles restent des hypothèses.

Telle est la conclusion générale qui ressort de l'étude de ces populations. C'est la seule actuellement possible, et je reste persuadé que toutes les découvertes que l'avenir réserve à ceux qui nous remplaceront viendront la confirmer.

Mis DE NADAILLAC.

DE L'AGE DES SÉPULTURES DES GROTTES

DES

BAOUSSÉ-ROUSSÉ (1)

A quelle époque vivaient les hommes dont les ossements ont été retrouvés, à différentes reprises, dans les grottes des Baoussé-Roussé, près de Menton ?

Les opinions sont toujours très partagées à ce sujet; et les nouvelles découvertes, qui ont eu lieu en 1892 (2), loin de mettre fin aux controverses, n'ont fait que les aviver.

Cette question est d'ailleurs d'autant plus intéressante, qu'elle se relie à celle de l'existence de la religiosité, pendant les derniers temps de l'époque paléolithique.

Que nous soyons en présence d'ensevelissements véritables, pratiqués suivant un rite déterminé, cela ne fait de doute pour personne. Tout le monde s'entend également pour reconnaître que toutes ces inhumations sont de la

(1) Mémoire présenté au Congrès scientifique international des catholiques, le jeudi 6 septembre 1894.

(2) La trouvaille qui a été faite plus récemment encore, le 12 janvier 1894 (voir *L'Anthropologie*, t.V, 1894, pp. 123 et 124), semble devoir faire moins de bruit.

même époque (1). Mais l'accord cesse quand il s'agit de déterminer cette époque.

Les uns croient que les sépultures sont néolithiques; et même que les couches, qui les renferment, le sont également.

D'autres attribuent le tout à une période intermédiaire entre l'époque néolithique et l'époque quaternaire, au « début de l'époque géologique actuelle ».

Ceux-ci partagent soit la première, soit la seconde de ces opinions relativement à l'âge des inhumations; mais reconnaissent que les dépôts, dans lesquels elles ont été pratiquées, sont quaternaires.

Ceux-là enfin pensent que les ensevelissements sont paléolithiques, aussi bien que les couches qui renferment les squelettes (2).

(1) Verneau, *Nouvelle découverte de squelettes préhistoriques aux Baoussé-Roussé, près de Menton*, in L'Anthropologie, t. III, 1892, pp. 530, 531 et 539. — G. de Mortillet, *Sépultures nouvellement découvertes aux Baoussé-Roussé*, in Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1892, p. 446. — A. Issel, Liguria geologica e preistorica, 1892, t. II, p. 265 et passim. — Arthur J. Evans, *On the Prehistoric Interments of the Balzi-Rossi Caves*, in The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, May 1893, passim et pp. 293, 294. — E. Rivière, Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1892, p. 449; et Assoc. française pour l'avanc. des sciences, Congrès de Pau, 1892, section de géologie, séance du 17 septembre 1892, passim. — G. A. Colini, *Scoperte paletnologiche nelle caverne dei Balzi-Rossi*, in Bullettino di paletnologia italiana, 1893, pp. 283 et 326.

Le travail de M. Colini expose, avec les plus grands détails, la question des sépultures des grottes de Baoussé-Roussé. Il renferme une bibliographie très complète. Bien que les conclusions en soient opposées à celles auxquelles j'arrive, je le citerai souvent. Je le ferai cependant moins que je ne le voudrais, afin de ne pas trop multiplier les renvois.

Je ferai remarquer, en passant, que M. Colini se trompe, quand il traduit, page 256, " *un assez grand nombre* „ par " *un grandissimo numero* „; et que cette erreur dénature la pensée des auteurs qu'il cite.

(2) Je crois inutile de faire l'énumération des savants qui ont soutenu ces différentes manières de voir. On la trouvera, ainsi que l'indication des mémoires, dans l'article de M. Colini, pp. 247, 248, 269, 276, 287, 295, 299, 301, 304, 305, etc. Mais je crois devoir signaler, bien que M. Colini l'ait déjà fait, l'erreur que M. Verneau et M. Evans ont commise au sujet de l'opinion adoptée par M. Issel. Ils disent, tous les deux, que ce dernier, dans son récent ouvrage, *loc. cit.*, range les squelettes des Baoussé-Roussé dans l'époque miolithique, c'est-à-dire dans une époque intermédiaire entre l'époque paléolithique (" pure palaeolithic „, dit M. Evans) et l'époque néolithique (A. Evans, *loc. cit.*, p. 287; Verneau, *loc. cit.*, p. 540). Il est parfaitement exact que M. Issel

J'ai déjà soutenu cette dernière manière de voir (1). Mais, comme elle a été plus contestée peut-être que jamais, à l'occasion des découvertes récentes, il ne m'a

attribue les squelettes de Menton à son époque miolithique; mais, après avoir dit qu'à sa première période — celle qu'il appelle éolithique — " appartiennent, pour la plus grande partie, des mammifères d'espèces éteintes „, il définit sa deuxième période — la miolithique — comme étant celle à laquelle " appartiennent des mammifères, soit d'espèces éteintes (ceux-là représentés par de rares individus), soit d'espèces encore vivantes aujourd'hui, mais émigrées, en partie, sous d'autres climats „. (*Ibid.*, p. 95.) Je le demande, peut-on mieux indiquer la fin de l'époque quaternaire, la période qui, chez nous, constitue l'âge du renne? Mais ce n'est pas tout. A la page 265, M. Issel déclare que, " sans aucun doute, les restes humains de la Barma Grande ne sont pas moins anciens que ceux trouvés par M. Rivière, dans les cavernes voisines, et remontent à l'âge paléolithique. „ Enfin, à la page 353, le savant italien dit que, pour lui, " soit le terreau des cavernes des Balzi-Rossi, soit les squelettes humains qui gisaient dans ces cavernes, sont franchement — *schiettamente* — paléolithiques „. Plus récemment encore, M. Issel a écrit : " Par âge miolithique, contraction de *miopaléolithique* (lithique moins antique), j'entends celui qui précède immédiatement l'ère néolithique, et pendant lequel la pierre était encore travaillée par la seule aide de la taille. „ (*Bullettino,...* 1893, p. 86, in nota.) M. Verneau s'est emparé de cette phrase pour représenter de nouveau M. Issel comme partageant sa manière de voir. (Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1893, p. 571.) Mais il a omis de mentionner le passage de la même page dans lequel M. Issel a dit : " L'examen des objets travaillés recueillis dans cette station — les cavernes ossifères des Balzi-Rossi — confirme ma persuasion au sujet de la place qui leur convient dans la chronologie. Pour les raisons déjà énoncées dans un autre travail — *Liguria...* — je persiste à les attribuer réellement — *infatti* — à la *dernière phase des temps postpliocènes*, appelée par moi âge miolithique. „ Il est clair que le sens donné par M. Verneau à la note de M. Colini n'est pas celui qu'entendait son auteur. (Colini, *loc. cit.*, pp. 300, 301.) M. Verneau ne se trompe pas moins dans la façon dont il comprend l'époque cervidienne de M. Piette. Il écrit : " Nous sommes tenté de faire remonter l'âge de la sépulture à l'époque cervidienne de M. Piette, c'est-à-dire à cette période intermédiaire entre l'époque quaternaire et l'époque néolithique proprement dite. „ (L'Anthropologie, 1892, p. 533.) Or " l'époque de transition qui, selon M. Piette, sépare l'âge du renne de l'époque de la pierre polie „, et dont les dépôts contenaient, au Mas-d'Azil, des sépultures analogues à celles de Menton (Bull. Soc. d'anthrop., 1892, p. 448), n'est, en aucune façon, l'époque cervidienne, mais bien celle aux galets coloriés. L'époque cervidienne de M. Piette est celle de la seconde division de ses amoncellements de l'âge du renne; et elle comprend deux subdivisions : celle de l'assise tarandienne, en bas; et celle de l'assise élaphienne, en haut. C'est seulement après cette période élaphienne que " les temps quaternaires furent clos. „ (Ed. Piette, *Notions nouvelles sur l'âge du renne*, annexe A, in A. Bertrand, La Gaule avant les Gaulois, 2e éd., 1891, pp. 262 et suiv., et 270. Voir également, du même auteur, bien qu'elles soient postérieures au travail de M. Verneau : *Notes pour servir à l'art primitif*, in L'Anthropologie, t. V, 1894, p. 130 et suiv.)

(1) Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1888, pp. 92 et suiv.

pas semblé inutile d'examiner de nouveau les diverses opinions que je viens d'énumérer, et les faits sur lesquels on les appuie.

Les partisans d'une période intermédiaire entre l'époque quaternaire et l'époque néolithique, soit pour les sépultures seules, soit pour les sépultures et les couches qui les renferment, ne font qu'ajouter aux raisons alléguées par les défenseurs de l'époque néolithique des considérations tirées de quelques faits, qui sont également favorables à l'âge paléolithique et des dépôts et des inhumations : absence d'objets en pierre polie ou en poterie, différences qui existent entre les sépultures qui nous occupent et celles, positivement néolithiques, de grottes voisines. Aussi, puis-je négliger la première manière de voir. Si je parviens à montrer que l'attribution à l'époque néolithique ne s'impose en aucune façon, j'aurai prouvé, du même coup, que celle à une période intermédiaire ne le fait pas davantage. J'essaierai ensuite d'établir que les sépultures sont paléolithiques, aussi bien que les dépôts.

Tout d'abord, les couches archéologiques sont-elles de l'époque néolithique ?

L'affirmative a été déjà soutenue à propos des trouvailles de M. Rivière (1); mais elle l'a été peut-être plus nettement encore, lors des découvertes faites par M. Abbo, en 1892 (2).

Cependant, personne, que je sache, n'a jamais trouvé — sauf en quelques endroits des couches superficielles — de haches polies ni d'objets incontestablement néolithiques ; et la poterie fait complètement défaut. Les quelques très grandes lames en silex, et les quelques

(1) Voir Colini, *loc. cit.*, pp. 247 et suiv.

(2) D'Ault du Mesnil, in Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1892, pp. 442 et 449. M. d'Ault du Mesnil n'a émis cette opinion que pour les dépôts dont il a visité les fouilles, ceux de la cinquième grotte ; mais elle rejaillit sur ceux des autres cavernes.

objets en os, qui ont été recueillis, non seulement auprès des squelettes, mais encore de différents côtés dans la masse des dépôts, peuvent parfaitement être quaternaires, nous le verrons tout à l'heure, bien que l'on déclare néolithiques ceux qui faisaient partie des mobiliers funéraires. Et des instruments, qui non seulement peuvent être paléolithiques, mais le sont, suivant toute probabilité, ont été trouvés, quelques-uns même en grand nombre. En silex, ce sont des pointes à cran (1), de petites pointes finement retouchées, analogues aux poinçons d'Excideuil (2), aux pointes de la grotte de Reilhac (3), et à celles de la couche n° 3 — certainement de l'époque du renne — de la grotte du Docteur (4). En os, les objets sont peu nombreux. Cependant, sans parler d'aiguilles (5), et de certains poinçons (6) — peut-être des armatures d'hameçon — dont la physionomie est plutôt paléolithique que néolithique, nous avons des pointes de sagaie ou de flèche, à base pointue (7), ou fendue (8), ou en biseau (9).

(1) E. Rivière, *De l'Antiquité de l'homme, dans les Alpes-Maritimes*, 1887, pl. IV, V et VI. — G. de Mortillet, *Le Préhistorique*, 2e éd., p. 360. — G. et A. de Mortillet, *Musée préhistorique*, n° 114.

(2) G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 376. — G. et A. de Mortillet, *loc. cit.*, nos 115 et 117.

(3) E. Cartailhac et M. Boule, *La Grotte de Reilhac*, 1889, p. 34, fig. 18 à 22.

(4) J. Fraipont et Tihon, *Explorations scientifiques des cavernes de la vallée de la Méhaigne*, in Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, t. XLIII, 1889, p. 29 et pl. XI, nos 40 et 41.

(5) E. Rivière, *loc. cit.*, n° 9. — G. de Mortillet, *loc. cit.*, pp. 400, 401. — G. et A. de Mortillet, *loc. cit.*, nos 170 à 173.

(6) E. Rivière, *ibid.*, nos 5 à 7. — G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 401. — G. et A. de Mortillet, *loc. cit.*, nos 176, 177. — E. Cartailhac et M. Boule, *loc. cit.*, p. 44, fig. 47, 48. — *Reliq. Aquit.*, B. pl. VI, nos 10 à 15.

(7) E Rivière, *loc. cit.*, pl. X, n° 11. — G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 404.

(8) Pointes plates à base fendue : E. Rivière, *loc. cit.*, pl. IX, n° 11. — G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 402. " Ce serait la forme la plus ancienne. „ — G. et A. de Mortillet, *loc. cit.*, nos 188 et 189. — Pointes cylindriques également à base fendue : E. Rivière, *ibid.*, n° 20. — G. de Mortillet, *ibid.* — G. et A. de Mortillet, *loc. cit.*, n° 190.

(9) E. Rivière. *loc. cit.*, pl. X, nos 2 et 3. — G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 402.— M. de Mortillet, se basant sur " l'absence „ ou, ce qui est plus exact, sur la " pénurie „ d'instruments en os, rapporte même cette industrie au solutréen. *Le Préhistorique*, p. 376 ; Bull. soc. d'anthrop. de Paris, 1892, p. 444.

La faune nous fournit des renseignements encore plus certains. Je dis plus certains, parce que son *évolution* a été, je le crois, plus régulière que celle de l'industrie, et plus uniforme, tout en se ressentant, bien entendu, de l'influence de la latitude.

Je pense inutile de répéter l'énumération détaillée, faite par M. Rivière, des différentes espèces animales trouvées par lui. Je rappellerai seulement, avec M. A. Evans, « le fait indubitable, que des ossements d'animaux éteints ont été trouvés dans la terre de caverne — cave-earth — au-dessus du niveau des squelettes (1) » ; et je jetterai un rapide coup d'œil sur les débris recueillis par M. Abbo dans la Barma Grande — la cinquième caverne, — dont M. d'Ault du Mesnil attribue les dépôts à l'époque néolithique.

Si ce savant géologue n'a pas trouvé « une seule espèce éteinte (2) » dans un nombre considérable d'ossements extraits de cette grotte, ce n'est là qu'une preuve négative de peu de valeur ; car il est loin d'avoir vu *tous* les ossements, je ne dis pas contenus, mais bien découverts dans la grotte. Et, en effet, M. Verneau nous signale déjà un cerf de grande taille, qui « se rapprocherait de *Cervus canadensis* (3) », et qui « est disparu de nos contrées (4) » ; et aussi *Capra primigenia* (5). MM. Bonfils et Julien ont également indiqué cette dernière espèce (6) ; M. Issel y ajoute une antilope (7), et M. Jennings, *Arctomys primigenia* (8).

(1) *Loc. cit.*, p. 294.
(2) *Loc. cit.*, p. 443.
(3) *Loc. cit.*, p. 533.
(4) *Ibid.*, p. 540.
(5) *Ibid.*, p. 532. — Je ne sais pourquoi M. Verneau semble mettre en doute l'exactitude de cette détermination, relevée par lui dans le musée de Menton. Ce n'est pas, d'ailleurs, la seule fois que cette espèce aurait été rencontrée dans les grottes des Baoussé Roussé.
(6) Colini, *loc. cit.*, p. 273.
(7) *Ibid.*, p. 272.
(8) *Ibid.*, p. 273. — M. Rivière avait dit que la faune, par lui rencontrée

Sans même parler de l'absence, constatée jusqu'à ce jour par tout le monde, d'animaux domestiques, il est clair que le jugement porté par M. d'Ault du Mesnil repose sur un nombre de pièces trop restreint; et que la faune de la cinquième grotte est paléolithique, comme celle des autres cavernes.

Que cette faune soit pauvre en animaux d'espèces éteintes, et que, par contre, elle soit très riche en cerfs ordinaires, M. Rivière a été le premier à le remarquer (1). Cette pauvreté et cette richesse, mises également en évidence par les dernières fouilles, peuvent indiquer un synchronisme entre la faune des Baoussé-Roussé et celles de Reilhac (2) et de l'assise élaphienne de M. Piette (3), et ramener la première à la fin de notre âge du renne. Mais voilà tout.

Ce que l'industrie rendait extrêmement probable, est devenu certain, grâce à la faune. Les dépôts archéologiques des grottes de Menton sont paléolithiques, — sauf quelques couches tout à fait superficielles, situées beaucoup plus haut que les sépultures.

Mais ces sépultures sont-elles également quaternaires ?

Quels sont les arguments mis en avant par ceux qui pensent qu'elles ne datent que de l'époque néolithique ?

dans cette grotte, était à peu près la même que celle des quatre autres cavernes. *Loc. cit.*, p. 181. — M. Evans répète pour ainsi dire textuellement cette indication. *Loc. cit.*, p. 290.

(1) *Loc. cit.*, pp. 88 et 265. — M. Rivière n'a trouvé ni ours, ni lion, ni rhinocéros dans la troisième grotte. *Ibid.*, p. 126. — Le soin avec lequel il signale l'absence de ces espèces, dans cette caverne, montre l'exactitude de ses recherches et de ses indications.

(2) E. Cartailhac et M. Boule, *loc. cit.*, p. 26.

(3) *Loc. cit.*, p. 267. — On sait que le renne n'a jamais été trouvé à Menton. Mais c'est probablement une question de latitude.

La rareté de ce cervidé a été signalée dans la grotte de Sordes. L. Lartet et Chaplain Duparc, *Une sépulture des anciens Troglodytes des Pyrénées*, in Matériaux... 1874, p. 144; et aussi dans celle d'Aurensan. — E. Frossard et Ch. L. Frossard, *Études sur une grotte renfermant des restes humains de l'époque paléolithique découverte à Bagnères de Bigorre* (Extr. du Bull. de la Soc. Ramond, janvier 1870, 2e éd., 1880, page 11 du tirage à part).

Les voici :

Il y a eu inhumation ; tout le monde le reconnaît. Donc, il y a eu forcément creusement de fosses, dans un terrain antérieur et, par suite, remaniement de ce terrain (1).

En outre, un remaniement peut seul expliquer le mélange, dans ces dépôts, d'ossements d'animaux ou d'objets travaillés, appartenant à des époques différentes ; la présence exclusive, auprès des squelettes trouvés en 1892, de débris d'espèces encore vivantes ; et la présence d'un mobilier funéraire néolithique, dans plusieurs des sépultures. Ce remaniement ôte toute signification à la trouvaille, auprès ou même au-dessus des ossements humains, d'objets paléolithiques ou même de fossiles ; et le mobilier funéraire néolithique date les sépultures.

Il est très exact que les partisans de l'âge paléolithique des squelettes reconnaissent — je dirai proclament — que les corps ont été inhumés suivant un certain rite funéraire, qu'on est en présence de vraies sépultures. Mais il faut vraiment jouer sur les mots, pour conclure de cet ensevelissement que terrain et cadavres ne peuvent être contemporains.

Lorsqu'il dit que « M. Rivière reconnaît lui-même que les individus, dont les sépultures renferment les restes, ont été *inhumés*, c'est-à-dire enfouis dans un terrain plus ancien », M. Verneau (2) altère évidemment le sens du passage de l'ouvrage de M. Rivière auquel il fait allusion, auquel il renvoie.

Voici ce passage : « Cette inhumation avait lieu chaque fois *sur le foyer* d'habitation, foyer de cendres, de matières charbonneuses, de pierres calcinées, d'ossements d'animaux et de coquilles, provenant des détritus de la vie de chaque jour, c'est-à-dire là où la tribu ou la famille

(1) Et cela, malgré les déclarations formelles de M. Rivière, de M. Wilson et de M. Issel, que les couches étaient intactes !!

(2) *Loc. cit.*, p. 539.

avait vécu la veille, là où elle vivait encore pour ainsi dire le jour des funérailles, là où elle allait continuer à vivre le lendemain (1). » Quelques pages plus haut, M. Rivière avait déjà dit : « Il semble que cet homme — le premier de la sixième grotte, — de même que celui de la caverne du Cavillon — la quatrième, — ait été inhumé, ou mieux laissé ou déposé *sur le sol,* tel qu'il avait succombé, c'est-à-dire sans aucun déplacement du corps, *sans même que la terre ait été creusée pour recevoir le cadavre* (2). Celui-ci devait être déposé, nous le répétons, *à la surface du sol, peut-être recouvert d'un peu de terre empruntée à la caverne elle-même,* mais sans aucun arrangement; et la famille, la tribu, continuaient à vivre dans la grotte, comme par le passé, sans souci du voisinage de celui qui n'était plus (3). »

Cette manière d'entendre l'inhumation des habitants des grottes des Baoussé-Roussé a été soutenue par diverses personnes (4). Dès qu'on l'admet, l'objection du remaniement forcé perd un de ses meilleurs appuis. On ne lui en fournit pas un plus solide, en prétendant que « la liste seule des espèces mammalogiques rencontrées par M. Rivière peut faire supposer que les couches qu'il a explorées

(1) *Loc. cit.*, pp. 309, 310.

(2) Peut-être creusait-on quelquefois, très légèrement, le sol pour disposer le peroxyde de fer, ainsi que M. Verneau croit l'avoir observé dans la Barma Grande. *Loc. cit.*, p. 526. Mais il ne s'ensuit pas que la fosse ait été " creusée au milieu d'une couche préexistante „. *Ibid.* Une couche, que le mort et les siens ont créée avec leurs détritus de cuisine, ne peut être appelée préexistante, ne peut être considérée comme étant d'une époque géologique antérieure.

(3) *Loc. cit.*, p. 201.

(4) Voir, entre autres : E. Cartailhac, *La France préhistorique.* 1889 p. 105, et, d'une façon générale, pour tout ce qui concerne les sépultures quaternaires, le remarquable chapitre intitulé : *Le Culte des morts dans les cavernes*, pp. 91 à 121.

Je laisse de côté la question du décharnement, qui est étrangère à celle de l'époque.

Mme Clémence Royer a exposé ce système d'inhumation dans la Revue d'Anthropologie, série I, t. V, 1876, pp. 442 à 454. — Je l'ai défendu dans une discussion avec M. de Mortillet. Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1888, pp. 100 et 163.

avaient été partiellement remuées jadis », et que « le dépôt ancien a dû subir des remaniements au moins partiels, puisque, aux mêmes niveaux, on rencontre des faunes d'âges différents (1) ».

Pour réfuter cette allégation, il suffira de rappeler quelques gisements, où se voient des mélanges tout semqlables, tout aussi *extraordinaires*, sans que la supposition d'un remaniement ait jamais été mise en avant, je dirai, soit possible : les foyers de l'âge du renne et ceux de l'âge du cheval, de Solutré (2) ; plusieurs cavernes fouillées par M. Dupont (3) ; le deuxième niveau ossifère de la terrasse de la grotte de Spy (4) ; le second et le troisième niveau de la grotte du Docteur (5) ; les stations de Cœuvres (6) et du Mont-Dol (7) ; enfin, plus près de Menton, le foyer inférieur de la grotte delle Fate (8).

On a cru, il est vrai, que *Rhinoceros tichorhinus*, et peut-être *Ursus spelaeus*, s'étaient éteints de bonne heure. Mais il est établi aujourd'hui qu'ils vivaient encore pendant l'âge du renne et même à un moment avancé de cet âge (9).

(1) Verneau, *loc. cit.*, pp. 522, 539.

(2) A. Arcelin, *Les Nouvelles fouilles de Solutré*, in L'Anthropologie, 1890, pp. 307 et 311. — *Ursus arctos, Meles taxus, Mustela putorius et Bos primigenius* doivent être ajoutés à la liste de la faune des foyers de l'âge du cheval, d'après ce que M. Arcelin m'a fait l'honneur de m'écrire.

(3) Dupont, *L'Homme pendant les âges de la pierre...*, 2e éd., passim, et notamment pp. 109, 114, 118.

(4) M. de Puydt et M. Lohest, *L'Homme contemporain du Mammouth, à Spy*, 1887. Extr. du Compte rendu du Congrès de la Fédér. archéol. et hist. de Belgique. Namur, 1886, p. 10 du tirage à part.

(5) J. Fraipont et F. Tihon, *loc. cit.*, pp. 13 et 17.

(6) Vauvillé, *Note sur le gisement quaternaire de Cœuvres*, in Congrès intern. d'anthrop. et d'archéol. préhist., Xe session, à Paris, 1889, p. 191.

(7) Sirodot, *Conférence sur les fouilles exécutées au Mont Dol, en 1872*. Extr. des Mém. de la Soc. d'Émul. des Côtes-du-Nord, pp. 9 et 10 du tirage à part.

(8) Abbé Amérano, *Le Caverne delle Fate*, in Congr. intern. d'anthrop. et d'archéol. préh., Xe session, à Paris, 1889, pp. 177, 178.

(9) Albert Gaudry, *La Grotte de Montgaudier*, in Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. CIII, 1886, séance du 22 novembre 1886, pp. 970 à 973. — A. Harlé, *Les Brèches à ossements de Montoussé*. Extr. du Compte rendu de la séance du 6 juillet 1892 de la Soc. d'hist. natur. de Toulouse, pp. 10 et suiv. du tirage à part.

Si le mélange de faunes d'âges différents n'existe pas dans les dépôts de nos cavernes, celui de pierres taillées, appartenant à des époques diverses (1), ne saurait être accepté davantage. Les grès ou quartzites des couches inférieures de la quatrième et de la sixième grotte, et aussi de l'abri sous roche du cap Roux de Beaulieu, sont peut-être *un peu* plus anciens que les silex, — si toutefois la grossièreté de la forme et de la taille ne tient pas à la nature de la roche employée. Mais ces grès étaient confinés à la base des dépôts, ce qui exclurait, au besoin, l'hypothèse d'un remaniement. En outre, sauf pour le pariétal trouvé dans la station du cap Roux, ils étaient plus bas que les ossements humains, plus bas, par conséquent, que le niveau auquel ont dû s'arrêter les prétendues fouilles des néolithiques. Ils sont donc en dehors de la question, quel que soit leur âge exact; et si on les excepte, l'industrie est parfaitement homogène dans la masse des dépôts (2). Elle a même un cachet spécial.

Qu'au cours de ses successives, nombreuses, et peut-être un peu hâtives publications, M. Rivière ait parfois un peu varié; que même, si l'on veut, il ait commis quelques légères erreurs dans la détermination du type ou de l'époque de certains objets, comme on le lui reproche (3), il n'y a là que des détails sans importance, qui n'altèrent en rien les résultats d'ensemble et définitifs. Je dis définitifs, parce que de nouvelles découvertes, une étude prolongée, peuvent souvent modifier l'opinion que les premières trouvailles avaient suggérée. D'ailleurs, la répartition des différentes formes dans le temps —

(1) A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 295.

(2) Je laisse de côté, bien entendu, les quelques objets polis ou d'un âge douteux qui ont pu être trouvés, je l'ai déjà dit, dans certains endroits des couches superficielles. J'en fais autant pour quelques grandes lames, en silex, qui étaient auprès des squelettes, et aussi ailleurs, et, en général, pour les mobiliers funéraires. Ces lames et ces mobiliers présentent un intérêt spécial, et je m'en occuperai en détail. J'espère prouver qu'ils n'ont rien de *forcément* néolithique.

(3) Colini, *loc. cit.*, pp. 309 et suiv. — A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 295.

compliquée de celle dans l'espace — n'est pas tellement tranchée, tellement certaine, que l'on soit obligé d'attribuer à un remaniement la présence, dans un même dépôt, des types dont on parle (1).

Mais, dit-on encore, « dans le voisinage immédiat des squelettes — ceux mis au jour en 1892 — on ne trouve plus aucune espèce mammalogique que l'on puisse regarder comme caractéristique de l'époque quaternaire (2) ».

Ce n'est encore là qu'une preuve négative, du même genre que celle invoquée par M. d'Ault du Mesnil, pour établir que les dépôts eux-mêmes sont néolithiques. Je demanderai d'abord à M. Verneau s'il prétend que *tous* les animaux des derniers temps quaternaires aient appartenu à des espèces aujourd'hui éteintes ou émigrées. Il faudrait pourtant qu'il en fût ainsi, pour que l'absence de ces espèces auprès des débris humains fût réellement significative; d'autant plus même que ces ossements recueillis « dans le *voisinage immédiat* des squelettes » n'ont pas dû être bien nombreux (3). Or, il est de plus en plus certain que, vers la fin de l'époque quaternaire, les représentants des espèces aujourd'hui éteintes ou émigrées étaient rares — je dirai presque : très rares, — tandis que ceux des espèces actuelles étaient devenus prédominants.

D'ailleurs, cette absence n'existait pas auprès des sque-

(1) A Solutré, " des pointes du type chelléen „ figuraient encore. " dans la proportion de 2 p. c., à côté des types ordinaires „, dans les foyers de l'âge du renne. A. Arcelin, *loc. cit.*, p. 306. — A Reilhac, une pointe à cran a été trouvée dans la couche de l'âge du renne, non loin d'une tête de flèche, à pédoncule, d'un type fréquent à l'époque néolithique. E. Cartailhac et M Boule, *loc. cit.*, p. 32 et fig. 13 et 14. — Il serait facile de multiplier ces exemples. M. Colini cite, en Ligurie même, une association de faune et d'industrie qui doit paraître bien anormale à certains savants. *Loc. cit.*, pp. 321, 322.

(2) Verneau, *loc. cit.*, p. 532.

(3) M. Verneau parle bien de " plusieurs caisses d'ossements qui lui ont été confiés par M. Abbo. „ *Loc. cit.*, p. 532. Mais étaient-ils tous " en contact avec les squelettes humains, ou dans leur voisinage immédiat „? Cela me semblerait fort extraordinaire. Ce n'est pas M. Verneau qui les a recueillis; et, même en laissant de côté des faits plus graves, dont je parlerai tout à l'heure — trouvailles de certaines pendeloques en os et du silex du premier

lettes de toutes les grottes. *Cervus canadensis*, *Capra primigenia*, et même *Ursus spelaeus*, *Felis spelaeus* et *Rhinoceros* (sp.) figuraient dans la faune recueillie par M. Rivière, « immédiatement au-dessus, autour et au-dessous du premier squelette de la quatrième caverne, c'est-à-dire dans une couche de $0^m.25$ d'épaisseur environ (1) » ; et une pointe de flèche, du type d'Aurignac, — qui vaut presque un fossile, — était entre le bras gauche et les côtes du second squelette d'adulte de la sixième caverne (2) ; et personne ne doute que toutes les sépultures n'appartiennent à la même époque.

L'absence auprès des squelettes, trouvés par M. Abbo en 1892, d'ossements d'animaux caractéristiques de l'époque quartenaire ne me semble donc pas avoir l'importance qu'on voudrait lui attribuer.

J'arrive à l'argument tiré de la composition du mobilier qui accompagnait plusieurs des squelettes, et que certains savants considèrent comme ne pouvant être que néolithique.

Quels sont donc les objets qui le rendent si caractéristique ?

Quelques lames de silex, d'une grandeur exceptionnelle,

squelette, — les fouilles de M. Abbo n'ont certainement pas été conduites avec le soin désirable; et les renseignements que l'on a sur elles sont au moins incomplets. Verneau, *loc. cit.*, p. 526. — A. Evans, *loc. cit.*, pp. 291, 293, 298. — Colini, *loc. cit.*, pp. 281 et 282, notes 182 et 182 *bis*.

En outre, M. Verneau ne dit pas, d'une façon tout à fait claire, il me semble, que tous ses ossements proviennent du voisinage immédiat des squelettes. Enfin, dans la liste des espèces qui suit la mention de ces caisses, figure le cerf qui « se rapproche du *Cervus canadensis*, qui appartient à une race aujourd'hui disparue ».

(1) E. Rivière, *loc. cit.*, pp. 164 à 166.

(2) *Ibid.*, p. 230.

Je ne parle pas d'une dent d'ours, « qui était placée un peu en avant des os de la face et au-dessus de l'extrémité externe de la clavicule gauche du même squelette... à $0^m.03$ à peine », parce qu'il n'est que « très probable » qu'elle ait appartenu à un ours des cavernes. *Ibid.*

Je sais que les partisans des ensevelissements néolithiques opposent à ces faits, et à d'autres du même genre, une fin de non recevoir, basée sur les remaniements que le creusement, puis le comblement des fosses auraient occasionnés. Mais, tant que ce creusement restera à l'état d'hypothèse, on ne saurait s'en servir pour expliquer un fait gênant.

il est vrai, recueillies auprès du premier squelette de la sixième grotte et auprès des squelettes exhumés dans la cinquième caverne, par M. Julien en 1884 et par M. Abbo en 1892; deux ou trois poinçons en os, trouvés par M. Rivière, plus ou moins au voisinage du squelette de la quatrième caverne (1); une pointe de flèche, également en os, qui aurait été auprès des squelettes mis au jour en 1892; et enfin des dents de cerf, perforées et ornées de stries, et quelques autres pendeloques en os, également décorées d'encoches, qui accompagnaient les mêmes squelettes de 1892.

Voyons les lames de silex. Que plusieurs d'entre elles soient plus longues, et même beaucoup plus longues que celles qui étaient répandues un peu partout dans les dépôts, je le veux bien ; mais cela ne vient-il pas de ce que les hommes paléolithiques, tout comme l'auraient fait des néolithiques, auront choisi, réservé les plus belles pièces pour les mettre auprès de leurs morts ?

Les lames de cette taille (2) sont rares, même à l'époque néolithique. Si elles le sont tout particulièrement, si elles sont exceptionnelles à Menton, cela ne tient-il pas, non à l'époque de leur fabrication, mais à la grandeur ordinaire des rognons de silex, dont l'exiguïté est attestée par celle de la généralité des instruments ?

(1) Je dis plus ou moins, parce que, si l'un d'eux était sur le front du squelette (E. Rivière, *loc. cit.*, p. 139 et pl. IX, n° 2), si un autre n'était qu'à $0^m.10$ au-dessus des mêmes ossements (*ibid.*, p. 155 et pl. IX, n° 6), le troisième gisait à $1^m.15$ plus haut (*ibid.*, p. 155 et pl. IX, n° 8).

Je ne parle pas de deux autres poinçons en os, trouvés au même niveau que le squelette (*ibid.*, p. 168). M. Rivière ne les décrit, ni ne les figure.

(2) Les deux plus grandes atteignent : l'une, $0^m.23$; et l'autre, $0^m.26$. A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 291, fig. 3; Verneau, *loc. cit.*, p. 528. — Elles étaient, la première, auprès du squelette d'adulte; et la seconde, auprès du squelette de femme, mis au jour par M. Abbo, en 1892.

Des doutes sérieux ont été émis par M. Rivière, au sujet de l'origine de la première. M. Saige, archiviste de la principauté de Monaco, l'aurait vue entre les mains de M. Abbo, vers 1885, c'est-à-dire sept ans avant la découverte des squelettes. E. Rivière, Assoc. FRANÇAISE..., p. 10 du tirage à part, in nota. Mais peu importe. Quelle que soit sa provenance véritable, elle n'a rien, en elle-même, qui oblige à la reconnaître pour néolithique.

Des stations, incontestablement quaternaires, ont fourni un certain nombre de pièces fort analogues à celles des sépultures des Baoussé-Roussé (1). Les grands rognons y étaient probablement plus abondants qu'à Menton. Il est vrai que la plus longue lame qui, à ma connaissance, ait été trouvée dans les stations de l'âge de la Madeleine, auxquelles je viens de faire allusion, ne dépasse pas $0^m.21$, tandis que les deux plus grandes de celles des Baoussé-Roussé atteignent $0^m.23$ et $0^m.26$. Mais ces dernières dimensions seraient exceptionnelles pour l'époque néolithique elle-même; et elles n'ont pas empêché M. Issel de déclarer tout particulièrement que les grandes lames qui accompagnaient les ossements humains récemment mis au jour dans la Barma-Grande sont indubitablement paléolithiques (2).

Mais ce n'est pas tout. Ce n'est pas seulement auprès des squelettes qu'il y avait de beaux silex. Dans la sixième grotte, à cinq centimètres seulement plus bas que les ossements du premier adulte, mais « dans la partie opposée de la caverne », il s'en trouvait un de la même taille que celui qui était en travers de l'omoplate gauche de ce squelette; *le premier s'imbrique* sur le second (3). Dans le voisinage du premier, et à quelques centimètres plus haut, il y en avait trois autres, qui atteignent, l'un $0^m.125$; un autre, $0^m.184$; et le troisième, $0^m.208$ (4). Ces cinq pièces

(1) M. Evans et M. Colini le reconnaissent. (The Journ. of the Anthrop. Instit..., p. 295; Bullettino..., pp. 289, 335.).

Voir : Reliq. Aquit., A. pl. IX, nos 1 et 2; pl. X. no 1; pl. XV, no 8; pl. XVI, no 7; pl. XX, no 3; pl. XXII, no 2; pl. XXVI, nos 1, 2 et 3; pl. XXXV, no 4.

Voir aussi la belle lame, retouchée aux deux bouts, recueillie par M. Daleau dans la couche magdalénienne — si elle n'est pas solutréenne — de la grotte de Pair-non-Pair (Gironde), in La Société, l'école et le laboratoire d'anthropologie a l'Exposition universelle de 1889 a paris, p. 262, fig. 197. — Plusieurs des grandes lames des sépultures des Baoussé-Roussé sont également retaillées en grattoirs.

(2) *Loc, cit.*, 354.

(3) E. Rivière, *De l'Antiquité...*, pp. 204, 247 et 248, et pl. III, nos 4 et 5. — La lame trouvée sous le squelette mesure $0^m.146$; l'autre, $0^m.148$.

(4) *Ibid.*, p. 248, et pl. III, nos 3, 2 et 1.

semblent bien provenir du même nucléus. En tout cas, il n'y a pas de doute pour les deux premières. Si la lame qui était avec le mort est néolithique, l'autre — sa sœur — l'est également. Mais si celle-ci l'est, il faut admettre que les ensevelisseurs néolithiques auront vidé la grotte entière (1), ou peu s'en faut — et cela jusqu'à une profondeur de $2^{m}.50$, au minimum (2), — puisque les deux silex étaient l'un d'un côté et l'autre de l'autre — et au moins à ce niveau dans le dépôt quaternaire; puis, qu'avant de remblayer la grotte, ils auront abandonné la seconde lame, et sans doute aussi les trois dernières, qui devaient pourtant avoir une certaine valeur pour eux.

Est-ce possible? N'est-on pas, au contraire, obligé de reconnaître que l'une des lames sœurs étant certainement quaternaire, l'autre — celle du squelette — l'est également (3)? Et ne devient-il pas évident que non seulement les très grandes lames qui accompagnaient certains squelettes des grottes des Baoussé-Roussé ne sont pas nécessairement néolithiques, mais encore qu'elles sont paléolithiques?

Dois-je en dire autant des poinçons en os?

Il me semblerait téméraire d'affirmer qu'ils ne peuvent pas être quaternaires, simplement, si je ne me trompe, parce qu'ils ont été fabriqués avec un os refendu dans sa longueur et dont une extrémité articulaire a été conservée et forme, en quelque sorte, une poignée. Mais de plus, à Menton, il y avait des instruments façonnés de cette façon, ailleurs qu'auprès des squelettes.

(1) Elle avait seize mètres de largeur! Rivière, *loc. cit.*, p. 199.

(2) On verra plus loin pourquoi je dis : au minimum.

(3) Les cinq lames proviennent très probablement d'un rognon de silex, d'une taille exceptionnelle, découvert pendant une expédition. Elles devaient appartenir toutes au mort. Il avait encore l'une d'elles dans sa tombe. Les quatre autres, trouvées près les unes des autres, constituant sans doute son trésor, seront restées dans une espèce de cachette. Nous aurons bientôt l'occasion de constater l'existence d'une cachette plus importante, faite par les habitants paléolithiques des grottes de Menton.

Dans la sixième caverne, il y en avait plusieurs (1). Il y en avait un, et peut-être deux, dans la troisième grotte, qui ne renfermait aucun ossement humain (2). M. Rivière en figure deux, qui ont été recueillis dans le foyer inférieur de la station du Cap Roux de Beaulieu (3). Or ce foyer commençait à $4^{m}.25$ de profondeur ; il était surmonté par trois couches nettement stratifiées — par conséquent intactes ; — et il se distinguait en outre par l'apparition d'instruments fabriqués avec une roche d'une nature spéciale (4).

Enfin, à $1^{m}.35$ au-dessous du squelette de la quatrième grotte, se trouvait une couche fortement imprégnée d'oxyde de fer, parfaitement délimitée, et mesurant 6 mètres de longueur, $0^{m}.90$ de largeur et $0^{m}.20$ d'épaisseur. Elle renfermait 7868 coquilles, dont 857 étaient perforées, et 49 vertèbres de poisson, dont 26 étaient percées. Ces coquilles et ces vertèbres sont toutes pareilles à celles qui composaient les parures de différents squelettes. C'était un vrai trésor. Et, dans ce trésor, il y avait encore « quelques beaux poinçons en os », dont au moins un — celui figuré par M. Rivière sous le n° 44 — est taillé dans la diaphyse refendue d'un os long (5). Ce ne sont assurément pas des ensevelisseurs néolithiques qui, non contents d'avoir creusé une fosse de $2^{m}.50$ au moins, auront disposé, à $1^{m}.35$ plus bas, une cachette, et une cachette de cette taille (6).

(1) E. Rivière, *loc. cit.*, p. 242 et pl. IX, n°s 3, 5, et 7. M. Rivière ne les comprend pas dans l'énumération détaillée qu'il donne des objets recueillis dans le voisinage des ossements humains.

(2) *Ibid.*, p. 126, et pl. VIII, n°s 5 et 11. — Je dis : « peut-être deux », parce que la figure n'est pas bien nette.

(3) *Ibid.*, p. 75, et pl. XIX, n°s 17 et 18.

(4) *Ibid.*, pp. 55 à 74. — La nette stratification des couches de cette station n'a pas échappé à M. Colini. *Loc. cit.*, p. 324.

(5) *Loc. cit.*, pp. 169, 170. — La base du poinçon représenté a été brisée et manque.

(6) L'identité des coquilles et des vertèbres perforées, qui étaient dans cette cachette, et de celles qui composaient la parure de différents squelettes, constitue une très grande probabilité en faveur du synchronisme des unes

Enfin, le trou Magrite, les couches 1, 2 et 3 de Goyet (1), le deuxième niveau de la terrasse de Spy (2) et la deuxième couche de la grotte du Docteur (3) ont fourni des poinçons, fabriqués, eux aussi, de cette façon que l'on représente comme n'ayant jamais été usitée avant l'époque néolithique; et ils sont assurément paléolithiques, voire même, quelques-uns, moustiériens.

Indépendamment des poinçons, il y a une tête de flèche, en os, à pédoncule, provenant, *dit-on*, du voisinage des squelettes de 1892, qui devrait être néolithique, en raison de sa grande ressemblance avec des pointes de trait — également en os — trouvées dans les sépultures néolithiques des grottes des Arene Candide (4). Cette forme — ou au moins une forme très analogue — a été employée, dans le fait, pendant l'époque néolithique (5). Mais la *partie inférieure* de la couche de l'âge du renne de Reilhac en renfermait également un échantillon, en silex, dans le voisinage d'une pointe à cran (6).

J'arrive aux ornements qui ont été recueillis, en 1892, sur les squelettes, ou tout auprès d'eux.

M. Rivière n'avait trouvé, en fait de parures, que des dents d'animaux, des vertèbres de poissons (7) et des coquilles perforées. M. Abbo a été plus heureux. Mais avant d'examiner en détail les objets divers qu'il a recueillis, auprès des ossements humains, je répondrai à un

et des autres, et, par suite, en faveur de l'âge quaternaire des squelettes. Mais des coquilles perforées semblables ayant aussi été employées au même usage pendant l'époque néolithique, je n'insisterai pas.

(1) Voir, dans la vitrine du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, les produits des belles fouilles de M. Dupont.

(2) M. de Puydt et M. Lohest, *loc. cit.*, pl. IX, n° 5; et même, pl. VIII, n° 2.

(3) J. Fraipont et F. Tihon, *loc. cit.*, pl. IX, n° 18.

(4) A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 298 et fig. 6.

(5) MM. de Mortillet en donnent plusieurs spécimens, en silex, dans le *Musée préhistorique*, n°s 379, 380, 394, 395.

(6) E. Cartailhac et M. Boule, *loc. cit.*, p. 33 et fig. 13 et 14.

(7) Les vertèbres de poissons perforées, rencontrées par M. Rivière, n'étaient pas avec les squelettes, mais dans la cachette de la quatrième grotte, que nous avons mentionnée plus haut. E. Rivière, Assoc. FRANÇ..., p. 10. — M. Abbo en a trouvé sur les squelettes de 1892.

argument présenté par M. Verneau, et basé sur la différence d'élégance qui existe entre ces objets et d'autres qui auraient été trouvés dans quelques foyers des couches archéologiques paléolithiques de la Barma Grande, soit voisines des sépultures, soit situées plus haut. D'après M. Verneau, cette différence fournirait une preuve, elle aussi, « que la sépulture datée par les objets bien travaillés est plus récente que le dépôt au milieu duquel les cadavres ont été inhumés », et dans lequel « les parures sont extrêmement primitives (1) ».

Or M. Rivière a déclaré formellement que M. Abbo a vendu « à différentes personnes, comme des pendeloques réellement préhistoriques, de nombreux objets en os *fabriqués tout récemment* », et analogues à ceux mentionnés et figurés par M. Verneau comme provenant des foyers anciens. M. Rivière a pu se procurer deux des pièces qu'il regarde comme ayant été fabriquées récemment ; et leur fausseté a été reconnue, dit-il, par M. d'Ault du Mesnil, par M. Cartailhac et par les membres de la Société d'anthropologie de Paris, auxquels il les a montrées (2).

Cette accusation n'a été réfutée par personne, que je sache ; et je pourrais m'en prévaloir, comme d'une fin de non recevoir, contre l'observation de M. Verneau. Mais je n'en ferai rien; et j'admettrai l'authenticité de ces grossiers ornements, quelque douteuse qu'elle paraisse être. Comme pour les très grands silex, je ferai remarquer que la différence signalée par M. Verneau s'explique très bien par celle des conditions des gisements. Ainsi que l'a dit M. Colini, on ne trouve ordinairement dans les foyers que des ustensiles domestiques brisés ou de rebut, tandis que dans les tombes on aura déposé des objets plus précieux et quelquefois fabriqués exprès (3).

(1) Verneau, *loc. cit.*, p. 523, fig. 5 à 7 ; p. 524, fig. 8 à 11 ; et p. 531.
(2) E. Rivière, Assoc. franç..., pp. 10 et 11, et fig. 2 et 3.
(3) Colini, *loc. cit.*, p. 335.

Ce soin avec lequel on ornait les morts à Menton s'est manifesté par l'emploi de coquilles et de vertèbres de poissons, perforées; de dents de cerf — dont plusieurs sont ornées de stries à la couronne — également percées; de pendeloques, en os, avec trou de suspension, portant des espèces d'hémisphères ornées de stries; et enfin d'objets en os, affectant un peu la forme de petits fuseaux, trapus, arrondis aux deux bouts, et présentant, à leur milieu, une forte dépression ou gorge circulaire, très évasée, destinée, suivant toute probabilité, à recevoir un lien de suspension. Ces dernières pendeloques sont ornées, elles aussi, de légères entailles disposées en lignes.

Je crois pouvoir montrer qu'aucun de ces objets n'est nécessairement néolithique.

Pour les coquilles perforées, il serait oiseux de rappeler les stations de l'âge du renne, qui en ont fourni (1).

Les vertèbres de poissons perforées sont beaucoup plus rares, si je ne me trompe. Mais il y en avait à Bruniquel (2). Je ne sais si on en a trouvé dans des stations ou des sépultures appartenant à l'époque néolithique (3).

Des dents de cerf, ou d'autres animaux, perforées, pour être portées en pendeloque, ont été recueillies dans plusieurs stations de l'âge du renne : La Madeleine, Laugerie-Basse, Gorge d'Enfer (4), etc. La presque totalité n'en est pas striée, il est vrai, tandis que M. Issel a trouvé des dents de cerf, décorées comme celles de la Barma Grande, dans la grotte des Arene Candide, avec des objets indubitablement néolithiques; et que des pendants identiques ont été rencontrés dans le dépôt néoli-

(1) G. de Mortillet, *loc. cit.*, pp. 398 à 400.

(2) *Ibid.*, p. 397.

(3) M. de Mortillet, toujours si bien informé, n'en indique aucune de cette période.

(4) G. de Mortillet, *ibid.*, pp. 396, 397. Reliq. aquit..., B. pl. V. — M. Evans le fait d'ailleurs remarquer, *loc. cit.*, p. 298. Il dit que le squelette de la quatrième caverne — du Cavillon — portait des dents de cerf striées. Je crois que c'est une erreur.

thique de la grotte de Saint-Élie, en Sardaigne (1). Mais deux des dents de cerf trouvées à Laugerie-Basse portent six entailles sur un des côtés de la racine (2); et une incisive de bovidé, perforée et présentant quatre encoches, provient d'Arudy (3).

Quant aux pendeloques, en os, avec bosses hémisphériques (4), il existait des objets de parure également perforés et en os dès avant l'âge du renne.

Le second niveau — certainement moustiérien — de la grotte de Spy en renfermait plusieurs; et même des perles, le tout en ivoire (5), avec une canine de jeune hyène, perforée; et le foyer moustiérien de la grotte du Mammouth en a donné également, avec des dents d'animaux perforées (6).

Enfin ce foyer de la grotte du Mammouth (7) et le

(1) A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 297 et 298.

(2) Reliq. aquit..., *loc. cit.*, n°s 6 et 7.

(3) G. de Mortillet, *loc. cit.*, p. 397.

(4) Verneau, *loc. cit.*, p. 530, fig. 17 à 19. — A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 300, fig. 9.

(5) M. de Puydt et M. Lohest, *loc. cit.*, pl. VI. — Ivoire ou os, c'est tout un.

(6) Zawisza, *La Caverne du Mammouth en Pologne*, in Mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris, 2e série, t. I, p. 442, et pl. XII, n°s 3 à 8; — *Explication des fétiches et amulettes, en dent de mammouth, trouvées dans les foyers quaternaires de la caverne du Mammouth en Pologne*, Varsovie, 1883, p. 6 et fig. 6.

Elles sont un peu globuleuses d'un côté; mais elles le sont moins que les pendants avec bosses hémisphériques de la Barma Grande. L'une d'elles porte des stries sur chacun de ses bords. Zawisza veut y voir des cœurs; et M. de Mortillet, des imitations de canines atrophiées de cervidés. *Le Préhistorique*, p. 397.

Je ne parle pas des trois pendeloques, plates, en ivoire, trouvées à Cro-Magnon, dans le voisinage des squelettes (Reliq. aquit.., B. pl. XI, n°s 2, 3 et 4), en raison des contestations auxquelles a donné lieu, elle aussi, la date de ces ossements.

(7) Zawisza, *La Caverne...*, pl. XII, n° 2, et explication des planches, p. 446 — Ce fuseau est plus mince, plus effilé que ceux de la Barma Grande. Indépendamment de la large rainure circulaire qui se trouve au milieu de sa longueur, on voit, à l'une de ses extrémités, la trace de deux trous; et, au lieu des rangées de stries parallèles que les *olives doubles* présentent sur toute leur longueur, il est orné, à chacun de ses deux bouts, de sept légères entailles circulaires.

Zawisza a été frappé de la ressemblance qu'offre cet objet avec celui, en ivoire de morse, qui a été rapporté par M. Pinart de l'île Saint-Michel (n° 231 du catalogue de la collection de ce voyageur), et qui était destiné à être sus-

deuxième niveau de la terrasse de Spy (1) ont fourni des objets en ivoire, qui ne sont pas sans analogie avec les fuseaux à gorge — olives ou glands doubles de M. Verneau et de M. Evans — de la cinquième grotte de Menton (2).

Assurément, il y a des différences de forme entre les diverses pendeloques en os de la Barma Grande et celles de la terrasse de Spy ou de la grotte du Mammouth. Mais cela n'a rien de surprenant. Une identité complète serait beaucoup plus extraordinaire, quand ce ne serait qu'en raison de la très grande distance qui sépare la première station de la seconde, et encore plus de la troisième ; et si, comme le fait remarquer M. Evans, les doubles olives ou glands de la Barma Grande offrent une certaine analogie avec des objets en ambre de l'époque néolithique, trouvés en Scandinavie (3), on ne saurait nier qu'ils en présentent également une avec des pièces incontestablement paléolithiques (4).

Les différentes pendeloques en os de la Barma Grande sont beaucoup plus décorées de stries que celles de Spy ou de la grotte du Mammouth. Mais, d'une part, les doubles olives en ambre, que figure M. Evans, et aux-

pendu à la cloison des narines de quelque indigène. Au lieu de présenter, vers son milieu, une rainure circulaire, ce dernier objet de *parure* est percé de deux trous irréguliers.

(1) M. de Puydt et M. Lohest, *loc. cit.*, pl. VI, nos 2 et 12. — Deux baguettes d'ivoire portent, la première, une profonde entaille circulaire, au milieu de sa longueur; et la seconde, trois grandes encoches sur chaque côté. La première est grossièrement arrondie ; la seconde est plate, très mince et très finement travaillée et polie. *Ibid.*, p. 18.

(2) Verneau, *loc. cit.*, p. 528. — A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 299, fig. 7.

(3) A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 299, 300 et fig. 8.

J'accorde à M. Evans que ces objets en ambre peuvent n'avoir pas été copiés sur des marteaux en pierre, ni sur des poids pour filets. John Evans, *Les Ages de la pierre...*, trad. Barbier, pp. 226 et 227 et fig. 159, lesquels ne remontent pas à un moment reculé de l'époque néolithique, si même les derniers ne sont pas plus récents encore.

(4) Faut-il y voir des pendants d'oreille, ou des pendants de nez, ou des amulettes destinées à être portées sur la poitrine? Colini, *loc. cit.*, p. 281, note 180. — Zawisza, *loc. cit.* — A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 299. — Verneau, *loc. cit.*, pp. 528, 530.

quelles il compare celles de Menton, en sont complètement dépourvues; et, d'un autre côté, ces petites raies étaient en usage avant l'époque néolithique. Jamais peut-être elles n'ont été employées autant que pendant l'âge du renne. Elles étaient même déjà très usitées avant cette période. La terrasse de Spy et la grotte du Mammouth nous en donnent la preuve (1).

M. Evans appelle l'attention sur la façon dont les stries des pendeloques à hémisphères de la Barma Grande sont disposées, parallèlement les unes aux autres, en colonnes qui partent d'un centre, pour rayonner vers la périphérie. Il fait remarquer que ce système a été fréquemment employé dans l'ornementation de vases néolithiques de l'Allemagne du Nord et de la Scandinavie (2). Mais Laugerie-Basse a fourni un disque en os, percé au centre d'un trou, duquel divergent, vers la périphérie, des faisceaux de lignes (3). A la vérité, ces lignes sont peu régulières et disposées dans le sens des rayons, tandis que les stries des pendeloques de la cinquième caverne des Baoussé-Roussé sont très nettes et placées transversalement, comme les barreaux d'une échelle. Mais le système rayonnant de l'ornementation est le même; et, si je ne me trompe, c'est là le point important (4).

En résumé, la masse des dépôts archéologiques des Baoussé-Roussé est paléolithique.

(1) M. de Puydt et M. Lohest, *loc, cit.*, pl. VII, nos 1 et 2. Sur le numéro 3, les stries sont disposées en chevrons, qui forment colonne; le numéro 13 de la planche VI est " couvert de lignes et de points „. Pl. VIII, nos 2 et 4; pl. IX, no 3. — Zawisza, *La Caverne...*, pl. XII, nos 11, 17 et 23.

(2) A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 300 et 301. — M. Evans et M. Verneau ne sont pas d'accord au sujet de cette ornementation rayonnante. Elle ne se voit pas sur les figures données par M. Verneau. Ils ne s'entendent même pas sur la forme exacte des pendeloques avec bosses hémisphériques. Verneau. *loc. cit.*, p. 530, fig. 17 à 19. — A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 300 et 301, et fig. 9 et 10. — Mais je n'insiste pas sur ces variantes, j'allais dire sur ces contradictions. " Elles sont peut-être le fait du dessinateur de M. Verneau. „ A. J. Evans, *ibid.*, p. 300, in nota 2.

(3) Dr P. Girod et E. Massénat, *Les Stations de l'âge du renne dans les vallées de la Vézère et de la Corrèze*, premier fascicule, 1888, pl. VI, no 12; et explication des planches, p. 3.

(4) A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 301, in nota 1.

Puis, aucun des faits mis en avant pour prouver que ces dépôts paléolithiques ont été remaniés et qu'on y a creusé à l'époque néolithique des fosses, dans lesquelles on a déposé les cadavres, dont MM. Rivière et autres ont retrouvé les restes; aucun de ces faits n'a la signification qu'on leur attribue.

Les sépultures — telles qu'on doit les entendre — n'entraînent pas de remaniement d'un terrain réellement antérieur.

Rien n'établit un mélange de faunes ou d'industries d'âges différents.

L'absence, auprès des squelettes trouvés en 1892, des restes d'animaux caractéristiques de l'époque quaternaire n'a aucune importance.

Enfin le mobilier funéraire, qui accompagnait les ossements humains, n'a rien qui *oblige* à l'attribuer à l'époque néolithique. La lame de silex qui était avec le premier squelette d'adulte de la sixième grotte est même certainement paléolithique.

Ainsi, les affirmations si nettes et répétées de M. Rivière, qu'il n'y a eu aucun remaniement des dépôts anciens, sont pleinement confirmées (1).

(1) Je sais qu'on a mis en doute le soin avec lequel les fouilles auraient été conduites en l'absence de M. Rivière, notamment dans la quatrième caverne. Pengelly, Rep. and Trans. Devonsh. Assoc., 1873, pp. 303, 304, cité par Colini, *loc. cit.*, pp. 306 et suiv. — Mais ces critiques n'ont pas une grande importance. Elles sauraient d'autant moins infirmer les résultats généraux que les découvertes capitales de la quatrième et de la sixième grotte ont été faites sous les yeux de M. Rivière; et ce qu'il a dit, à plusieurs reprises, des précautions qu'il prenait dans ses travaux, serait confirmé, s'il en était besoin, par un témoin oculaire, qui l'a vu à l'œuvre, précisément dans la quatrième caverne, depuis l'automne de 1871, au moins jusqu'au 26 mars 1872, date de la trouvaille du squelette, et qui rend hommage " au soin particulier " avec lequel les fouilles ont été exécutées. Dr Vougo, lettre adressée à M. Neuman, professeur à l'académie de Neuchâtel et communiquée par Schaafhausen, in Congrès intern. d'anthrop. et d'archéol. préhist., VIe session à Bruxelles, 1872, p. 536. — Les critiques de M. Pengelly ne peuvent, en tout cas, avoir trait qu'à des recherches sensiblement postérieures à la découverte du squelette, puisque M. Rivière a fouillé lui-même — et avec quel soin! — non seulement les couches situées au-dessus de ce squelette, mais encore celles qui venaient au-dessous sur une profondeur de plus d'un mètre et demi. *Loc. cit.*, pp. 174 et suiv.

D'ailleurs, pas plus que M. Rivière, MM. Julien, Bonfils et Wilson n'ont rien aperçu qui indiquât les prétendus creusements de fosses. Loin de là, M. Wilson nous dit que le squelette qu'il a vu mettre au jour était « recouvert d'une couche de cendres et de terre brûlée, représentant un foyer de $1^{m},50$ (1) ».

Personne, j'imagine, n'attribuera ce foyer à l'époque néolithique. Ne constitue-t-il pas une véritable stratification, incompatible avec l'hypothèse du creusement de la prétendue fosse de $5^{m}.40$, au minimum ?

S'il pouvait rester encore quelques doutes, M. Issel viendrait les dissiper.

Chargé par le ministre de l'instruction publique d'Italie d'aller examiner les premières trouvailles de M. Abbo, il se rendit immédiatement à Menton ; et il déclare que, « de toute façon, les restes humains étaient contenus dans un dépôt intact, situé sous des stratifications régulières de terre charbonneuse et de cendres (2) ».

Cette constatation — en quelque sorte officielle — du non-remaniement des dépôts, venant s'ajouter aux précédentes, et aux considérations que j'ai fait valoir, pourrait, il me semble, clore le débat.

Il me paraît impossible de contester que les sépultures des grottes des Baoussé-Roussé soient contemporaines des dépôts qui les renfermaient, et, par conséquent, qu'elles appartiennent à l'époque paléolithique. Je demanderai cependant la permission d'appeler encore l'attention sur certains faits qui me paraissent confirmer singulièrement cette manière de voir.

Je ne m'arrêterai pas à l'absence d'objets en pierre polie ou en poterie, bien qu'elle soit en opposition avec ce que l'on voit ordinairement dans les sépultures néolithiques,

(1) Wilson, in L'Homme, t. I, 1884, p. 187.

(2) A. Issel, *loc. cit.*, p. 264. — Nous avons vu que M. Issel déclare " *franchement paléolithiques* " soit le terrain, soit les squelettes des cavernes des Balzi Rossi. *Loc. cit.*, p. 353.

et spécialement avec ce qui existait dans toutes celles des grottes voisines — celles du district de Finale — dans lesquelles, en outre, les squelettes reposaient dans des caissons (1).

On me répondrait que ces différences viennent de ce que, « selon toute probabilité, nous avons là affaire à un stratum néolithique plus ancien qu'aucun de ceux dont nous possédions jusqu'à présent des restes authentiques (2) » ; de ce que nos sépultures appartiennent au « début de l'époque géologique actuelle (3), à l'époque de transition qui sépare l'âge du renne de l'époque de la pierre polie (4) ».

La couche à galets coloriés du Mas-d'Azil qui, selon M. Piette, correspond à cette période intermédiaire, renferme bien un peu de poterie (5); et l'existence de cette période n'a, paraît-il, été constatée nulle part, en Italie, jusqu'à présent (6). Mais enfin, en elle-même, si elle n'était pas contredite par les considérations que j'ai déjà exposées et par celles que je présenterai encore, l'explication que je viens d'indiquer ne serait pas inadmissible. Je ne chercherai donc pas à me prévaloir des faits que je viens de mentionner.

Mais en voici d'autres, beaucoup plus probants.

D'abord, c'est la profondeur énorme qu'auraient dû

(1) A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 294, 296, 301, 303. — " Le degré de pétrification des ossements „ serait plus considérable à Menton. *Ibid.*, p. 301. — Cependant la profondeur des prétendues fosses y est bien plus grande, quelles que soient les réductions qu'on veuille lui faire subir. Dans les grottes des environs de Finale, les sépultures néolithiques ne sont en moyenne qu'à $0^{m}.50$ environ. *Ibid.*, p. 296. — Mais je n'attache pas une réelle importance à cette plus ou moins grande décomposition. Elle peut tenir à différentes causes.

(2) *Ibid.*, p. 301.

(3) Verneau, *loc. cit.*, p. 540.

(4) Piette, Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1892, p. 448. — M. Piette se montre cependant très réservé sur la question de l'attribution des squelettes de Menton à cette période.

M. Vougo avait déjà proposé cette attribution. *Loc. cit.*, p. 540.

(5) Piette, *Nouvelles notions...*, p. 271.

(6) Colini, *loc. cit.*, p. 301, in nota 201.

avoir les prétendues fosses néolithiques. Cette profondeur est telle qu'elle rend leur creusement inadmissible (1). On a voulu la diminuer, en retranchant de la hauteur primitive du sol — comme ayant été, ou pouvant avoir été néolithiques — les couches qui ont été enlevées avant les recherches de M. Rivière. Cette manière de procéder est certainement arbitraire ; car, d'après les premiers explorateurs eux-mêmes, sinon la totalité, au moins de beaucoup la plus grande partie des dépôts fouillés par eux, devaient être paléolithiques.

Cependant, cette fois encore, j'accepte les conditions les moins favorables à ma manière de voir. D'après ces *suppositions*, et après ces déductions, les ossements humains mis au jour par M. Rivière étaient à $2^m.25$, $2^m.40$, $2^m.50$, $2^m.70$ et 4^m, dans des dépôts incontestablement paléolithiques (2). Cette profondeur est déjà respectable ; mais, dans la Barma Grande, nous avons des chiffres encore plus considérables.

Le squelette trouvé par M. Julien était à $8^m.40$ de la

(1) M. Wilson et M. Cartailhac l'ont déjà fait remarquer. NATURE, London, 15 octobre 1885, p. 588. — " Il faudrait admettre que l'homme néolithique, si l'on suppose que ces sépultures lui appartiennent, a creusé de véritables puits funéraires. „ LA FRANCE PRÉHISTORIQUE, p. 105.

(2) Les deux enfants de la première grotte étaient à $2^m.70$ de profondeur, à $10^m.50$ de l'entrée de la caverne (E. Rivière, *De l'Antiquité...*, pp. 115, 116), très loin, par conséquent, du four à chaux, qui " était en avant de l'entrée „.

Le squelette d'adulte de la quatrième grotte était à $6^m.55$ du sol primitif, dont la hauteur était très reconnaissable le long des parois du rocher. *Ibid.*, pp. 127, 129. — Mais je ne tiens compte que des $2^m.50$ de *terreau*, enlevés par M. Rivière. *Ibid.*, pp. 145, 146. — M. Vougo indique également $2^m.50$ comme hauteur des terrains fouillés par M. Rivière, avant d'atteindre le squelette. *Loc. cit.* — Ce squelette était environ à sept mètres de l'entrée de la grotte. Rivière, *loc. cit.*, p. 131. — A $1^m.55$ plus bas, c'est-à-dire à quatre mètres dans des assises certainement quaternaires, il y avait trois ossements humains dépareillés, si je peux parler ainsi. *Ibid.*, p. 172.

C'est à peu près au même niveau, à $4^m.25$ environ, qu'un débris humain gisait dans le foyer inférieur de la station du Cap Roux de Beaulieu. *Ibid.*, p. 76.

Les trois squelettes de la sixième caverne étaient à peu près à $2^m.25$, $2^m.40$ de profondeur, si l'on déduit des $3^m.75$, $3^m.90$, qui les recouvraient, $1^m.50$ environ de pierrailles superficielles et d'éboulis peu significatifs. *Ibid.*, pp. 200, 201, 218, 232.

surface primitive du sol, « distinctement — *plaintly* — marquée par un grand morceau de brèche, qui adhérait encore à la paroi perpendiculaire du rocher (1) ». Si on retranche de ce nombre environ trois mètres enlevés par les fouilleurs précédents, entre autres par M. Rivière, il reste encore $5^m.40$.

Il est assez difficile de reconnaître au juste la profondeur à laquelle gisaient les trois squelettes trouvés par M. Abbo en 1892. M. Verneau dit : « Le fond de cette fosse était situé à 8 mètres au moins de la surface du sol, car *6 mètres de terre avaient déjà été enlevés par M. Abbo, et il fallut creuser encore à 2 mètres de profondeur pour découvrir les squelettes.* Les sujets nouvellement mis au jour gisaient donc à peu près au même niveau que celui trouvé par MM. Julien et Bonfils ($8^m.40$) (2). » Or, M. Wilson a eu soin de déclarer que ces $8^m.40$ étaient *au-dessous de la surface primitive du sol;* et que trois mètres environ de terrain avaient été enlevés avant les fouilles de M. Julien (3). Comment concilier ces $8^m.40$, en tout, avec les huit mètres enlevés par M. Abbo, plus les trois mètres disparus par le fait de recherches antérieures, soit $11^m.40$?

D'un autre côté, M. Issel dit que les trois squelettes, découverts en 1892, gisaient à environ onze mètres au-dessous du sol primitif (4), ce qui s'accorderait assez bien avec les $11^m.40$ dont je viens de parler.

Mais, quelle que soit la profondeur à laquelle ils reposaient véritablement, je m'en tiens, pour ces trois squelettes, aux $5^m.40$, que j'ai déjà acceptés pour celui qui a

(1) Wilson, *loc., cit.*

Je serais d'autant plus en droit de me prévaloir de ce chiffre de $8^m.40$, que cette grotte avait été " peu fouillée „ avant les recherches de M. Rivière (*loc. cit.*, p. 181) et que les résultats de ces dernières explorations nous sont connus.

(2) Verneau, *loc. cit.*, p. 526.

(3) Wilson, *loc. cit.*

(4) *Loc. cit.*, t. II, pp. 264, 265.

été trouvé par M. Julien — tout en étant convaincu que ce chiffre est au-dessous de la vérité (1); — et je ne crains pas de déclarer impossible que les hommes de l'époque néolithique aient creusé de pareilles fosses, de pareils *puits;* d'autant plus même que les trois cadavres, dont les os ont été retrouvés en 1892, ont été inhumés à côté les uns des autres, ce qui aurait nécessité une excavation énorme et dans un terrain léger, friable et sujet aux éboulements (2). Je ne suppose pas que ces braves gens aient connu le treuil, ni le boisage (3). Il leur aurait fallu vider, puis remblayer la grotte tout entière.

Si l'exécution de semblables travaux est inadmissible, la preuve qu'ils n'ont pas eu lieu nous est fournie par l'existence de petits foyers en place qui ont été reconnus en différents points, au milieu de couches limoneuses (4). Ils auraient assurément disparu dans le bouleversement général qu'aurait infailliblement causé le creusement des puits funéraires néolithiques.

(1) Ces trois squelettes étaient à peu près au milieu de la longueur de la grotte primitive (Verneau, *loc. cit.*, p. 527), à 18 mètres environ de l'entrée primitive. E. Rivière, Assoc. franç.., p. 8. — M. Evans dit : " près de la bouche de la caverne „. *Loc. cit.*, p. 290. Il aurait dû dire : près de la bouche actuelle. La profondeur de cette grotte a diminué de moitié environ, par suite de l'exploitation de la roche.

Le squelette trouvé par MM. Julien et Bonfils, en 1884, était près du même endroit. Le squelette découvert par M. Abbo, au mois de janvier dernier, était plus au fond, " à 6 mètres en arrière „. Il était à $1^{m}.50$ plus haut, soit encore à $3^{m}.90$ de profondeur, au bas mot. L'Anthropologie, 1894, p. 121.

(2) J'ai choisi les plus grandes profondeurs, comme j'en avais le droit, puisque toutes les sépultures sont synchroniques ; mais 4 mètres, $2^{m}.70$, ou même $2^{m},25$ nécessiteraient un travail, qui me semblerait bien considérable pour des néolithiques, surtout quand plusieurs cadavres ont été inhumés ensemble. Or les deux enfants de la première caverne ($2^{m}.70$ de profondeur) gisaient côte à côte (E. Rivière, *De l'Antiquité...*, p. 116); et les deux adultes et l'enfant de la sixième grotte ($2^{m}.25$, $2^{m}.40$ de profondeur au minimum) étaient trop rapprochés les uns des autres *(Ibid.*, pp. 219 à 232), pour que le creusement, fût-il même successif, de trois fosses aussi voisines, et dans un semblable terrain, n'eût pas nécessité des travaux colossaux.

M. Verneau a constaté des éboulements causés par les fouilles de M. Abbo. *Loc. cit.*, p. 526.

(3) M. Colini a bien reconnu que ces enterrements auraient occasionné de " notevoli rimescolamenti „. *Ibid.*, p. 319. — Je m'étonne qu'il n'en ait pas vu l'invraisemblance, pour ne pas dire l'impossibilité.

(4) Verneau, *loc. cit.*, p. 521.

Un autre fait prouve que les morts des grottes des Baoussé-Roussé n'ont pas été déposés dans des fosses d'une certaine profondeur : c'est qu'ils n'ont pas toujours été suffisamment protégés soit contre la dent des hyènes, soit contre le piétinement des survivants. Les $2^{m}.40$ de terrain — au minimum — qui auraient recouvert le second adulte de la sixième grotte, dans le cas d'une inhumation néolithique, auraient amplement suffi pour le protéger, pour le garantir contre toute injure. Or son squelette a été retrouvé en très mauvais état. Beaucoup d'ossements n'existent plus ; d'autres sont brisés ; la plupart des pièces des membres inférieurs, qui subsistent encore, ont été rongées (1).

M. Rivière pense que « le cadavre de cet homme aura été en partie déterré, peu de temps après sa mort, en l'absence des membres de la tribu, et dévoré par quelque animal carnassier ».

Ajoutons que pendant le ou les séjours des survivants, leur va-et-vient aura dérangé, brisé certains des ossements échappés aux hyènes ; et nous aurons la seule explication des faits observés qui me semble possible.

Or elle implique forcément un ensevelissement tel que nous l'avons indiqué plus haut, c'est-à-dire *sur* les dépôts en voie de formation, ou à peu près (2), et par conséquent paléolithique.

D'autres débris humains, auxquels on n'a pas accordé,

(1) E. Rivière, *loc. cit.*, pp. 218 à 220.

(2) Je ne puis admettre l'hypothèse d'un décharnement opéré hors de la grotte, pendant lequel le cadavre aurait été en partie dévoré par les bêtes fauves, et après lequel les débris restants auraient été rapportés et enterrés profondément, le tout à l'époque néolithique. Je me refuse à croire les néolithiques assez bons — et, en même temps, assez mauvais — anatomistes, pour avoir disposé les ossements comme on les a retrouvés.

A la fin du siècle dernier, les Nègres du Sénégal avaient l'habitude d'enterrer leurs morts presque à fleur de terre et près des habitations, au grand détriment de la santé publique. Le gouverneur, le chevalier de Boufflers, ayant exigé que des cimetières fussent établis dans des lieux écartés, ses administrés se plaignirent de ce que leurs morts étaient exposés à être mangés par les hyènes. Le Correspondant, numéro du 10 février 1894, p. 547.

jusqu'à présent, l'attention qu'ils méritent, selon moi, nous disent la même chose que le squelette de la sixième caverne.

Ce sont d'abord un radius brisé d'un enfant d'une douzaine d'années, l'os cuboïde du pied droit d'un homme de grande taille, et une phalange unguéale de gros orteil, qui se trouvaient dans la quatrième grotte. Ils étaient très fortement colorés en rouge et présentaient des reflets brillants de fer oligiste. Ils gisaient dans une veine de $0^m.10$ environ d'épaisseur, d'une teinte rougeâtre et brillante elle aussi; et sur cette couche s'étendait celle noirâtre, très distincte, épaisse de $0^m.20$, qui renfermait le *trésor* de coquilles, et dont j'ai déjà parlé. Ces ossements étaient donc à $1^m.55$ plus bas que le squelette d'adulte, et à 4 mètres de profondeur dans les dépôts quaternaires fouillés par M. Rivière (1).

Ils ont été l'objet d'un ensevelissement; le peroxyde de fer dont ils sont imprégnés ne permet pas d'en douter.

Si les individus auxquels ils ont appartenu avaient vécu à l'époque néolithique, ils auraient été enterrés dans des fosses de quatre mètres au moins, et leurs squelettes auraient été retrouvés entiers. De plus, la stratification que j'ai indiquée tout à l'heure s'oppose absolument, en dehors de toute autre considération, à l'hypothèse — déjà fort improbable par elle-même — d'une inhumation de ces débris faite à la même époque néolithique, après une destruction presque totale des corps, survenue d'une façon quelconque (2).

Ces ossements ne peuvent être que les restes de cadavres qui, ensevelis superficiellement à l'époque paléolithique,

(1) E. Rivière, *loc. cit.*, p. 169 à 173.

(2) Je ne parle même pas de la profondeur que la fosse aurait dû avoir. Il est inutile de faire remarquer que l'inhumation de cadavres entiers ne serait pas moins inadmissible dans ces conditions. Il ne faut pas oublier que la couche aux coquilles mesurait $0^m.20$ d'épaisseur, $0^m.90$ de largeur et 6 mètres de longueur. Elle a été explorée avec le plus grand soin par M. Rivière (*loc. cit.*, p. 169).

auront été disloqués, détruits presque en entier, par suite soit de la cohabitation des survivants, soit des visites, pendant l'absence de la tribu, de hyènes, dont précisément plusieurs coprolithes ont été retrouvés à ce niveau.

Un autre débris, un fragment de pariétal droit d'un crâne d'adulte, a été recueilli dans le foyer inférieur de la station du Cap Roux de Beaulieu. Il était au moins à $4^{m}.25$ de profondeur. Le milieu dans lequel il se trouvait était incontestablement quaternaire (1); et il n'avait jamais été remanié — nous l'avons déjà dit. Cet ossement est donc bien paléolithique. Lui aussi, il aura été primitivement inhumé suivant le rite que nous connaissons, car il est fortement rougi par du peroxyde de fer; et le corps dont il faisait partie aura été détruit par suite du mode de cette inhumation.

Il me semble que, de plus en plus, l'âge des sépultures des grottes des Baoussé-Roussé apparaît comme remontant, d'une façon certaine, à l'époque quaternaire. A quel moment de cette époque convient-il de les rattacher ? J'ai cru que c'était à une période intermédiaire entre l'âge du Moustier et celui de Solutré.

Mais aujourd'hui — en raison de la composition de la faune, dont j'ai parlé plus haut — je crois devoir les rapprocher de nous.

Ce rajeunissement s'accorde d'ailleurs, d'abord avec la présence dans l'industrie d'objets dont la confection, sans être spéciale à l'époque néolithique, s'est beaucoup développée et généralisée pendant cette dernière période; puis, avec les ressemblances que, parmi plusieurs différences — nous les avons signalées — nos sépultures présentent avec celles — complètement néolithiques — des grottes voisines, situées dans les environs de Finale : position

(1) La faune renfermait, entre autres espèces, *Capra primigenia*, *Cervus canadensis (?)*, *Arctomys primigenia et Ursus spelaeus*. E. Rivière, *loc. cit.*, pp. 58 à 63, et p. 74.

des corps, jambes repliées, emploi du peroxyde de fer, ornements funéraires, ensevelissement plus simple des enfants (1), et enfin détails anatomiques des squelettes (2), qui font que les habitants des cavernes de Menton (3) pourraient bien être les ancêtres — mais les ancêtres quaternaires — des néolithiques, des grottes du district de Finale.

Selon moi, les sépultures des cavernes des Baoussé-Roussé appartiennent à la fin de l'époque paléolithique ; et, pour préciser davantage, elles sont contemporaines du gisement de Reilhac, des dépôts de la période élaphienne de M. Piette ; en un mot, elles datent des derniers temps de notre âge du renne.

Je pourrais — je devrais peut-être — m'en tenir là. Mais je voudrais montrer que les sépultures des grottes de Menton ne sont pas seules à démentir cet axiome, si facilement admis et si hautement proclamé : On n'enterrait pas les morts à l'époque quaternaire ; et je demande la permission de rappeler quelques-unes des découvertes qui me paraissent, elles aussi, avoir incontestablement mis au jour des sépultures paléolithiques (4).

A Sordes (5), un squelette humain gisait sous deux couches de l'époque du renne (6) : la première par en bas, épaisse de $0^m.70$ à $0^m.80$; la seconde, de $0^m.50$. Ces cou-

(1) A. J. Evans, *loc. cit.*, pp. 297 et 303. — Je me permets de trouver un peu aventureuse la proposition — sous réserves, il est vrai — de M. Evans, d'attribuer la position moins repliée des jambes des squelettes, dans les sépultures du midi que dans celles du nord, " à une rudesse moins grande du climat et au besoin moins habituel de relever les jambes, sous l'abri de ce qui — quoi que cela fût — servait de manteau. " *Ibid.*, p. 297.

Colini, *loc. cit.*, pp. 327 à 329.

(2) A. J. Evans, *loc. cit.*, p. 303. — Colini, *loc. cit.*, p. 339.

(3) Ils semblent bien appartenir à la race de Cro-Magnon. Quatrefages et Hamy, *Crania Ethnica*, pp. 61 et 62. — Verneau, *loc. cit.*, pp. 533 à 540.

(4) Je me suis déjà occupé de celle de la terrasse de la grotte de Spy. Bull. Soc. d'anthrop. de Paris, 1888, pp. 96 et suiv.

(5) L. Lartet et Chaplain Duparc, *loc. cit.*, pp. 101 à 167.

(6) Peut-être de la fin de cette époque, en raison de la rareté du renne. *Ibid.*, p. 129.

ches étaient nettement stratifiées. Elles étaient même séparées l'une de l'autre par une zone à Hélices. La seconde renfermait de petits foyers, perpendiculairement au-dessus des ossements humains (1). Toute allégation d'un remaniement postérieur à la formation des dépôts, de confusion avec la sépulture néolithique du sommet est donc impossible. Le squelette est incontestablement celui d'un chasseur quaternaire de rennes, ou plutôt peut-être d'ours.

Mais a-t-il été enseveli ?

MM. Lartet et Chaplain Duparc reconnaissent que « l'idée d'une sépulture peut, à la rigueur, s'accommoder avec les circonstances du gisement » ; mais « si l'on devait adopter une hypothèse, ils donneraient leur préférence à celle d'une mort accidentelle (2) ».

Cependant, quelle que soit la façon dont cet homme est mort, s'il a succombé tout seul, ou s'il a été abandonné après sa mort, comment son cadavre n'a-t-il pas été dévoré par les bêtes fauves (3) ?

Et puisque la grotte a continué à être habitée, ou l'a été aussitôt après sa mort, — ainsi que le prouve encore la dispersion des ossements à la base du foyer (4), — comment les survivants, meurtriers ou non, ne se sont-ils pas emparés du splendide collier de dents d'ours et de lion, ornées de gravures, qui a été retrouvé avec son squelette, et qui « devait avoir, à cette époque, un prix inestimable (5) » ? Comment n'ont-ils pas débarrassé de ce corps en putréfaction la grotte, dans laquelle ils se sont installés, ou n'ont pas cessé de demeurer ? Un respect — *sui generis* — envers le mort peut seul l'expliquer.

(1) *Ibid.*, pp. 129 et 131, fig. 8, T. b.

(2) *Ibid.*, pp. 136, 137.

(3) Les ossements ne portent aucune trace de dents (*Ibid.*, p. 136); et il n'y a pas eu d'éboulement capable d'enfouir le corps et de le protéger.

(4) *Ibid.*, pp. 135 à 137.

(5) *Ibid.* — MM. Lartet et Chaplain Duparc ont bien aperçu ces objections; mais ils ne se sont pas suffisamment rendu compte, suivant moi, de leur importance.

Si les ossements étaient dérangés de leur position naturelle, ce déplacement s'accorde parfaitement avec une inhumation superficielle, après (1) ou sans décharnement, suivie de l'habitation de la grotte par les survivants.

Ce mode d'ensevelissement et cette cohabitation ne devaient assurément pas être sans avoir quelquefois des *inconvénients* pour les morts. Je crois avoir montré des exemples de ces conséquences fâcheuses; mais elles ne me paraissent nullement incompatibles avec un certain respect, et avec un véritable rite funéraire. D'ailleurs, je ne vois pas, en réalité, d'autre moyen d'expliquer les faits.

Des phalanges étaient auprès du crâne de Sordes (2). Leur présence, à cette place, se comprend mal, dans l'hypothèse d'une mort violente, d'un éboulement ou d'un meurtre. Elle semble tout à fait, au contraire, indiquer la position repliée des bras, si caractéristique des inhumations quaternaires, soit à Menton, soit ailleurs, comme nous allons le voir; et les pierres qui étaient sur la tête du mort ont très bien pu être disposées dans un but de protection, de même que les trois grosses qui recouvraient le dernier squelette découvert par M. Abbo, dans la cinquième grotte des Baoussé-Roussé (3).

L'ensevelissement de l'homme de Sordes me paraît donc aussi certain que le moment pendant lequel il a vécu.

J'en dirai autant de celui du Troglodyte de Laugerie-Basse, bien qu'il ait été nié par les auteurs mêmes de la découverte. MM. Massénat et Lalande pensent que cet homme a été victime de l'éboulement des rochers qui étaient au-dessus de son squelette, et dont un bloc écrasait la colonne vertébrale (4).

Mais, d'abord, la posture complètement repliée, avec les

(1) Cartailhac, *loc. cit.*, pp. 115 et 116.
(2) L. Lartet et Chaplain Duparc, *ibid.*, p. 136.
(3) L'Anthropologie, t. V, 1894, p. 124.
(4) E. Massénat, Ph. Lalande et Cartailhac, *Découverte d'un squelette*

coudes sur les genoux et la tête dans les mains, que présentait ce squelette, n'est pas naturelle pour un mort, ait-il été écrasé pendant son sommeil.

Puis, il y avait « une couche de $1^m.20$ d'épaisseur, très riche en objets, dans laquelle on remarquait des lits de terre brûlée et de charbons », entre les ossements humains et la masse éboulée. « L'horizontalité de ces couches avait été dérangée par le choc et le poids des roches. » Une de celles-ci avait traversé les foyers et s'était arrêtée sur l'épine dorsale du squelette. Il est donc clair qu'entre le moment de la mort du Troglodyte et celui de l'éboulement, il s'est écoulé tout le temps nécessaire pour la formation d'un dépôt de $1^m.20$. Dès lors, il n'y a plus à parler de mort par suite de la chute des rochers; et l'ensevelissement du cadavre devient évident, en raison non seulement de la position qu'avait ce dernier, mais encore de ce qu'il n'a pas été dévoré par les bêtes fauves. Quant à son antiquité, les foyers paléolithiques stratifiés, qui le surmontaient, ne permettent pas d'en douter. Elle n'a d'ailleurs jamais été contestée.

Enfin, à Chancelade, un squelette de vieillard gisait à la base d'un foyer de l'âge du renne, de $0^m.37$ d'épaisseur, vers le milieu duquel se remarquait une veinule fortement colorée en rouge par du peroxyde de fer.

Au-dessus de ce foyer inférieur s'étendait une couche de $0^m.32$, formée d'une terre jaune, mélangée avec de nombreux débris de calcaire et constituée, en grande partie, par des limons d'inondation.

Cette couche était recouverte elle-même par un nouveau foyer de l'âge du renne, de $0^m.40$ d'épaisseur, particulièrement riche en silex et en os travaillés.

Enfin, au-dessus de ce second foyer, venait encore une

humain, de l'âge du renne, à Laugerie Basse (Dordogne), in *Matériaux...*, 1872, pp. 226, 227 et pl. IX.

Depuis lors, M. Cartailhac a reconnu que le cadavre auquel appartenait ce squelette a été inhumé. *La France préhistorique*, pp. 109 à 111.

couche de limon d'inondation, épaisse de $0^{m}.55$, qui renfermait, vers la droite, un troisième foyer, le plus riche de tous (1).

Le squelette reposait donc sous quatre couches bien distinctes, bien stratifiées, bien intactes. Peut-on désirer des preuves plus certaines, plus évidentes, qu'il n'y a eu aucun remaniement? Plusieurs personnes l'ont d'ailleurs constaté (2). Le squelette appartient, sans doute possible, à l'âge du renne.

D'autre part, son inhumation est évidente. Il était entièrement recouvert de peroxyde de fer; il en était tout coloré (3). En outre, sans parler de l'absence de traces de morsures de bêtes fauves, il était dans une position absolument artificielle, si je peux m'exprimer ainsi. « Le corps replié sur lui-même, en flexion forcée, — c'est M. Hardy qui parle, — reposait sur le côté gauche, la tête inclinée en avant et en bas, les deux bras repliés brusquement. La main gauche était appliquée contre la tête et au-dessous; la main droite se trouvait reportée sur le côté gauche du maxillaire inférieur.

» De même, les membres inférieurs étaient brusquement repliés, de telle sorte que le niveau des pieds correspondait à celui de la partie inférieure du bassin et que les genoux arrivaient au contact des arcades dentaires. L'une des rotules adhérait à la face et se trouvait appliquée contre le nez...

» ... Dans sa plus grande longueur, c'est-à-dire des arti-

(1) Hardy, *Découverte d'un squelette de l'époque quaternaire, à Chancelade (Dordogne)*, in Congrès intern. d'anthrop. et d'archéol. préhist., compte rendu de la dixième session, à Paris, 1889, p. 400.

(2) *Ibid.* — Je ne compte même pas le troisième foyer, qui, dans l'assise supérieure, venait en quelque sorte mourir au-dessus du squelette.

(3) *Ibid.*, p. 403. — Le peroxyde de fer était déjà en honneur, en certains endroits, à l'époque du Moustier. Zawisza en a trouvé dans la grotte du Mammouth. Congrès intern. des sciences anthrop., tenu a Paris du 16 au 21 aout 1878, p. 221. — Il était extrêmement abondant dans le deuxième niveau de la terrasse de la grotte de Spy. M. de Puydt et M. Lohest, *loc. cit.*, p. 17.

culations coxo-fémorales à l'occiput, la sépulture n'avait que $0^m.67$; dans le sens transversal, sa largeur n'était que de $0^m.40$. »

Si bien que M. Hardy est porté à croire que, si on n'a pas décharné le corps, on l'aura « ligaturé fortement, avec des liens quelconques (1) ».

Ces faits me semblent n'avoir pas besoin de commentaires.

Ainsi donc, — et sans multiplier les exemples, — les sépultures des grottes des Baoussé-Roussé ne sont pas les seules qui remontent à l'époque quaternaire; et nous sommes en droit d'affirmer qu'à l'époque du renne (2) ou, tout au moins, si l'on veut, vers la fin de cette époque, les morts ont été, en divers endroits, l'objet d'une véritable inhumation.

E. D'ACY.

(1) *Loc. cit.*, pp. 401 à 403. — Cette façon de disposer, de *ligaturer* les morts est encore usitée actuellement, sur la côte nord de Céram. L'ANTHROPOLOGIE, t. V, 1894, p. 117.

(2) Les inhumations de Laugerie Basse et de Chancelade sont très probablement quelque peu plus anciennes que celles de Menton et de Sordes. Celle de la terrasse de Spy, dont je me suis occupé ailleurs, remonte encore plus haut.

L'EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS [1]

Il y a quelque vingt ans, un groupe d'amis avait pris coutume de se réunir chaque semaine pour deviser ensemble des choses de la science... Ils étaient quinze, je crois ; — beaucoup sont déjà morts !... — Ils s'assemblaient le soir, dans un petit salon du collège Saint-Michel, autour d'un jésuite, qu'ils aimaient à considérer comme leur maître ; et chacun d'eux contait aux autres les nouvelles de la province scientifique où il avait élu domicile. Il y avait parmi eux des mathématiciens, des ingénieurs, des médecins, des physiciens, des géologues, des agronomes, même des avocats et d'illustres. Et quand on les écoutait parler l'un après l'autre dans le confiant abandon des cercles intimes, on se faisait sans peine et délicieusement l'idée d'ensemble du mouvement des esprits dans le monde. Partis de points et de pays très divers, ils aboutissaient toujours à se rencontrer au même terme, parce qu'ils servaient tous la même patrie, celle que l'on a appelée la patrie des âmes, l'Église. Il s'étaient abrités sous un nom qui symbolisait bien leurs aspirations intellectuelles : ils s'appelaient le « Cercle Cauchy ».

Ce modeste cercle fut le noyau de la Société scientifique. Le grand arbre est sorti de cette petite graine.

(1) Conférence faite à l'assemblée générale de la Société scientifique de Bruxelles, le 18 octobre 1894, dans l'hôtel du Gouvernement provincial, à Anvers.

On aurait étonné bien fort, je pense, les habitués de Saint-Michel si on leur avait dit qu'un jour ils seraient légion, que leurs travaux, leur *Revue* et leurs *Annales* seraient disséminés partout, dans le vieux et dans le nouveau monde, et que c'est à leurs soins que nos frères de France confieraient l'organisation du grand Congrès catholique, qui vient de se clore dans un si éclatant et si triomphant succès.

Je me suis rappelé ces souvenirs, Messieurs, parce que je vais faire ce qu'on faisait alors, vous dire les petites nouvelles scientifiques d'un pays très bigarré que je viens de parcourir, l'Exposition d'Anvers, et que je vais le faire avec le même abandon et la même absence de préoccupation technique.

Mais je suis heureux de m'être ressouvenu, d'abord parce qu'il est toujours doux, quand on vieillit, de se rappeler son berceau ; parce qu'ensuite je puis saluer affectueusement les survivants d'alors, les ouvriers de la première heure ; et enfin, saluer aussi les morts... et à leur tête celui qui fut votre ami à tous, Carbonnelle : il fut le vrai semeur et le vaillant arroseur; celui qui fit grandir, c'est Dieu !...

L'idée d'organiser à Anvers, en cette année, une exposition internationale universelle se fit jour, si je ne me trompe, en 1893. Elle sembla d'abord très aventureuse : moins de dix ans après l'Exposition de 1885, sitôt après l'incomparable Exposition de Paris, en même temps pour ainsi dire que l'Exposition de Chicago, n'était-ce pas rêver ? On ne le crut pas et l'entreprise fut lancée. Sous la présidence d'honneur de M. le baron Osy de Zegwaert, gouverneur de la province (1), et de M. van Ryswyck, bourgmestre de la ville, le comité exécutif se mit à l'œuvre avec un élan, un dévouement et un zèle qui auguraient le succès.

(1) Monsieur le gouverneur de la province d'Anvers honorait de sa présence l'assemblée générale.

Les précédents et les coïncidences que j'ai dits n'étaient ni le seul ni le grand obstacle à vaincre. En 1885, l'Exposition avait trouvé à Anvers un commerce florissant, des fortunes solidement assises, de grandes richesses accumulées. Il n'en était plus de même en ce temps-ci. Je ne surprendrai personne en disant que les dernières années lui avaient été fatales : l'écroulement des seules finances sud-américaines ont fait perdre à notre métropole commerciale au delà de deux cents millions; presque toutes les fortunes en ont été ébranlées; et quant au commerce... qu'en dirais-je ?

Depuis 1885, le nombre des navires arrivés au port d'Anvers a été en augmentant jusqu'en 1890. Il a baissé en 1891 et 1892 ; il s'est légèrement relevé en 1893. Le tonnage a subi les mêmes variations.

Arrivages au port d'Anvers :

Années	Navires	Tonnage
1885	4420	3 422 172
1886	4191	3 431 190
1887	4403	3 695 454
1888	4486	3 920 710
1889	4557	4 112 756
1890	4728	4 506 277
1891	4573	4 760 117
1892	4404	4 457 843
1893	4481	4 620 730

Anvers arrivait alors troisième parmi les grands ports de l'Europe.... Il est distancé aujourd'hui par Hambourg qui le fait reculer d'un cran.

Villes	Tonnage en 1885	Tonnage en 1893
Liverpool	8 527 531	6 455 679
Londres	6 589 594	—
Anvers	3 788 095	4 620 730
Hambourg	3 351 670	5 886 378
Amsterdam	2 635 806	1 595 700
Le Havre	2 348 764	2 653 627
Rotterdam	1 981 437	3 644 654
Brême	1 258 529	2 030 082

Je n'ai pas le chiffre exact du tonnage à Londres en 1893, mais il dépasse 7 000 000.

La défaveur semble donc évidente ; mais on m'assure qu'il ne faut pas tirer de ces chiffres des conclusions prématurées ; ils couvrent un élément d'erreur, le cabotage, qui n'est en vérité qu'un arrivage de seconde main.

Le vrai pouls qu'il faut tâter pour juger de la circulation commerciale est, dit-on, le bureau d'escompte. Eh bien, l'on affirme que très rarement il a traversé une période d'aussi décourageant marasme.

Et pourtant l'entreprise a marché. Les souscriptions se sont couvertes comme par enchantement.

Et elle a réussi... La clef du mystère est, je pense, dans le caractère anversois, audacieux dans ses projets, froidement tenace dans ses volontés, trop fier pour jamais douter de lui-même, et confiant dans la fortune.

Elle est aussi dans cet esprit large d'union civique qui efface les divergences, oublie les dissensions, et quand l'honneur de la ville-mère est en jeu, musèle toutes les têtes de cette hydre qui est la politique et qui, par ses sept gueules soufflant la haine, trop souvent, hélas ! tourne contre nous-mêmes le meilleur de nos forces et de nos énergies !

Mais j'entends dire — et qui ne l'a point entendu — que l'Exposition n'a pas réussi du tout, que c'est une grande foire, une machine à baraques dont plusieurs malpropres, et le reste, et le reste...

Je crois bien que beaucoup de gens n'y ont vu que cela ! Il y a tant d'humains qui vont en Italie et n'y voient que du macaroni !

Pour être justes, entendons-nous : car, en vérité, il y a du macaroni en Italie.

Littré — on ne s'attendait guère à voir Littré en cette affaire — définit l'Exposition « la mise sous les regards du public des produits de l'art ou de l'industrie ».

Il appelle la foire « une assemblée où tous les mar-

chands peuvent étaler et vendre des objets de leur commerce ».

Et les baraques « des boutiques dressées pour la foire ».

C'est bien le sens que nous y attachons tous, sauf peut-être pour les baraques qui, dans l'acception générale de notre pays, ont moins pour but de vendre que de divertir à prix d'argent et... vaille que vaille.

L'Exposition a un but relevé, très digne : elle enseigne, elle excite au progrès, et travaille ainsi au perfectionnement humain ; elle pousse en avant et en haut ; elle est un véritable outil de civilisation.

La foire a un but plus bas placé, elle est avant tout mercantile : faire de l'argent, voilà ce qu'elle veut, et tous les arguments n'empêcheront pas que cela ne soit et ne reste une volonté très vulgaire et très égoïste.

Quant à la baraque visant à amuser, elle est exposée à un écueil dans lequel elle tombe trop souvent, à amuser les hommes non pas par l'esprit et par le cœur, mais par les sens ; en faisant appel non point à l'intelligence, mais à la chair, non pas à l'ange, mais à la bête. Elle est alors un outil de déchéance et de dégradation morale ;... elle fait des civilisations les plus hautes une couverture brillante sur un corps pourrri.

Quand la Rome des cirques s'écroule, elle s'écroule « comme la voûte d'un égout ».

Maintenant la réponse est facile. Il y a deux choses dans l'Exposition d'Anvers : les halles ou les galeries, et les jardins. Et même dans les jardins il y a la rive droite et la rive gauche.

Or les halles ou les galeries abritent bel et bien une exposition, une exposition fière et brillante, incontestablement supérieure à l'exposition de 1885 ; et quiconque l'étudie de près s'étonne qu'on ait pu, en dépit des circonstances adverses, réussir aussi pleinement et aussi grandement une si difficile entreprise.

Les jardins, sauf le coin gauche dont je parlerai tantôt,

sont ce que nécessairement ils doivent être aux abords de toute exposition. On s'y repose, on s'y refait, on s'y distrait, toutes choses urgentes après une étude sérieuse ou même une promenade de quelques heures à travers les merveilles qu'abritent les galeries... Il faudrait un esprit bien fâcheux pour y trouver à redire.

J'y ai même trouvé une installation scientifique : une lunette toute miroitante dans les polis nickelés dont on l'avait couverte et portant sur une pancarte : « Le soleil et ses taches ; analyse spectrale ; 20 centimes. » Le pauvre astronome des rues semblait mal en affaires.

J'aurai d'ailleurs à revenir à ces jardins du côté droit.

Quant au côté gauche, celui dont on a dit que c'était une machine à baraques malpropres, il paraît que pour lui le mot n'était pas trop dur. De vigoureux balayages n'en ont pas eu raison. Mais quelle leçon, Messieurs ! Ce que l'on montrait là, c'était la civilisation abâtardie d'un peuple qui, autrefois, menaça d'envahir l'Europe et qui ne fut arrêté dans sa marche que par les croisades, d'un peuple l'ennemi essentiel du peuple chrétien, d'un peuple qui avait tout pour lui, l'intelligence, les arts, les sciences, l'esprit de découverte, et à qui il ne manqua qu'une chose : la chasteté.

« Mahomet n'a pas voulu corrompre l'Arabie, s'écrie Lacordaire, mais la régénérer... Pourquoi ne l'a-t-il pas fait en réalité ?... Parce qu'il ne l'a pas pu. Ni son cœur n'a été assez pur, ni sa main assez forte... L'Arabe, comme un cheval indompté, a bien obéi à son maître, quand ce maître l'a lancé par le monde avec un coup d'éperon qui lui promettait la victoire ; il s'est bien jeté la tête ardente, les jarrets souples, le poil hérissé, pour niveler les peuples sous son puissant passage ; mais quand il a fallu lui mettre à la bouche le frein de la pureté, il en a broyé les anneaux d'acier, et il s'est trouvé que la doctrine qui le poussait à la conquête du monde était une doctrine moins fortement trempée que ses muscles et son poitrail. »

Et le voilà maintenant, ce peuple, voilà ce qu'il est devenu et ce qu'il étale !... Ce coin méprisé, c'est lui !

Quelle leçon, je le répète, et quel sujet de méditations austères... Que l'Europe chrétienne prenne garde ! Il y avait dans le voisinage des Yvette et des Salambo qui ne venaient pas des rives du Bosphore !

Mais je m'arrête : la cinquième section de la Société scientifique elle-même, section des sciences sociales, ne me pardonnerait pas de m'attarder si longtemps dehors. Entrons.

La façade principale des galeries s'étend sur une longueur de 265 mètres. Au centre, couvrant l'entrée, s'élève une coupole de 45 mètres de hauteur. Élégante, éclatante même, sous le miroitement des céramiques qui la revêtent ; étincelante le soir, quand mille lumières dessinent ses contours et ses lignes et que le feu de ses lampes électriques filtre à travers ses verrières, elle n'a pas cependant le caractère solennel et monumental de l'arc de triomphe que Bordiau dessina pour l'Exposition de 1885.

Hâtons-nous de le dire : rien ne rappelle ici la prodigalité presque folle avec laquelle Chicago avait jeté dans l'enceinte de sa foire du monde les monuments et les palais. Nous sommes loin de cette somptueuse débauche d'architecture et de statuaire.

Il fallait de la place : on a fait sur les terrains vagues de la ville une emprise de 40 hectares.

Il fallait des espaces couverts : on a mis sous toit plus de 100 000 m. c., dont 28 000 pour la seule galerie des machines. La façade est venue après, comme un décor très secondaire.

Dès l'entrée, on sent le besoin d'un fil d'Ariane pour se retrouver dans ce fouillis. Il y en a un, mais on ne saurait le trouver en bas, où les couloirs sont trop étroits et trop semblables : il faut le chercher en haut, sous les toits ; on y gagnera de jouir de la décoration qui est superbe. On

découvre alors le vrai plan de ces galeries immenses. Une grande croix dont le pied touche à l'entrée, dont la tête ouvrait passage à l'arène où devait prendre son vol le pauvre château aérien qui n'a point trouvé d'ailes. Le bras gauche va jusqu'au parc militaire ; le bras droit arrivé à longueur s'infléchit pour toucher à la section de navigation, et s'allonger ensuite jusqu'à la galerie des machines.

Dans les intervalles, dans ce que j'appellerai les quadrants, s'ouvrent par centaines des galeries latérales, parfois très enchevêtrées. Mais de même que tous les chemins conduisent à Rome, on arrive par toutes, après des pérégrinations assez longues, à la croisée des deux grandes galeries, et là est le vrai point de repère.

Des panneaux décoratifs de fort belle allure y servent de vrais indicateurs ; ils symbolisent nos provinces : un laboureur, le Limbourg ; un armurier, Liége ; une dentellière, le Brabant ; un garde-chasse, le Luxembourg ; un houilleur, le Hainaut ; un tailleur de pierres, Namur ; un pêcheur, la Flandre occidentale ; un imprimeur, la Flandre orientale.

Aux premiers pas que l'on fait dans la galerie d'entrée, l'industrie belge apparaît dans ses résultats les plus remarquables.

C'est tout d'abord la Société de la Vieille-Montagne, exposant dans un pavillon construit tout entier en zinc, peint en couleurs à base de zinc, et d'une élégance parfaite, tous les produits de la métallurgie du zinc. Minerais : calamine et blende ; zinc pour toitures, fonte ordinaire et fonte d'art, zinc pour le revêtement des coques de navire, zinc réducteur empêchant l'incrustation des chaudières, etc., et enfin du zinc extra-pur servant principalement à la fabrication du laiton à cartouches, et ne révélant pas à l'analyse un demi-millième de matières étrangères.

Cette Société, qui doit ses origines à Daniel Dony et à Dominique Mosselman, fut fondée en 1837. En 1846, Paul

de Sinçay en prit la direction et en fit bientôt une des plus grandes sociétés industrielles de l'Europe. En 1890, Gaston de Sinçay succéda à son père et marcha du même pas dans les mêmes chemins. A l'heure actuelle, la Vieille-Montagne, de son siège principal qui est à Angleur, dirige 8 établissements en Belgique, 14 établissements en France et dans les colonies françaises, 10 en Allemagne, 2 en Suède, 2 en Espagne et 9 en Italie.

Sa production en zinc brut atteint annuellement 50 000 tonnes, son chiffre d'affaires est de vingt millions, et le nombre de ses ouvriers, en tenant compte de sa population minière, s'élevait en 1893 à 6852 dont 2508 en Belgique.

A côté se trouvent rangés les étalages des mines de la Lienne, dans la province de Liége. Le gisement qu'on y exploite, reconnu sur une longueur de plusieurs kilomètres, fournit un carbonate double de fer et de manganèse contenant, avec 20 p. c. de fer, environ 23 p. c. de manganèse. Les fabriques de fonte Spiegel, tributaires jusqu'ici de l'étranger, pourront bientôt se fournir à cette source nationale.

Les étalages de la Société d'Escombrera-Bleyberg. Minerais : galène, plomb argentifère, plomb antimonieux, plomb, zinc ; dérivés : minium, litharge, céruse, cristal, et enfin, deux grands cônes d'argent de coupelle. Cette Société a deux fonderies, l'une à Bleyberg en Belgique, l'autre à Carthagène. La première fournit annuellement sept à huit mille tonnes, la seconde environ cinq mille.

L'usine de désargentation d'Hoboken a sur la gauche une installation très élégante et très coquette. Au fond, par-dessus des armoires basses pleines d'argent pur en copeaux, en rubans, en lingots, un panorama brillant du pays d'où elle tire ses mines. Malheureusement ce très joli tableau, où l'on devine le ciel bleu et les côtes d'Espagne, ne porte d'autre nom que celui du peintre. Il est encadré d'étagères contenant les produits de l'usine,

zinc, plomb, antimoine, argent, plomb en gril pour céruse, plomb en gaufres pour accumulateurs, et les dérivés : minium, litharge, etc. Notons encore la fabrication des tuyaux de plomb de Pelgrims et Bombeek, et un relief bien réussi des carrières de Quenast.

Non loin de là, tout frais dans la clarté de ses verdures, sourit un relief touchant. C'est un des plus beaux sommets du haut plateau de Cointe ; et dans ce site enchanteur, au milieu d'un parc que leur envieront les riches, l'administration de la Vieille-Montagne a bâti, avec la coquetterie des villas et des chalets, l'asile qu'elle prépare à ses ouvriers devenus vieux et invalides.

C'est beau les vingt millions d'affaires que je vous disais tantôt, mais ceci est plus beau et va à l'âme. Et ce n'est pas d'aujourd'hui que date ce soin, cette sollicitude affectueuse pour le bien-être matériel des ouvriers. On sait que cette Société avait devancé presque toutes les autres dans la voie où marchent maintenant toutes nos œuvres sociales. On la citait depuis longtemps comme un modèle. Seulement ceci achève : c'est l'amour de l'ouvrier poussé jusqu'à la délicatesse maternelle. Horace rêvait pour ses derniers jours

> Modus agri non ita magnus,
> Hortus ubi, et tecto vicinus jugis aquae fons,
> Et paulum sylvae super his foret...

Ils l'auront.

La vue de ce relief très suggestif m'a inspiré une pensée. Il manque à notre Exposition une section : la section sociale. Pourquoi n'avoir pas suivi l'exemple de Paris ? Pourquoi ne convierait-on pas toujours nos grandes sociétés industrielles à exposer, dans un concours moral, l'ensemble de leurs relations avec leur population ouvrière ? On couronnerait les plus méritantes et, en des temps comme les nôtres, l'exemple serait fructueux.

Bénéfices, salaires, subventions, institutions patronales

seraient mis en lumière dans des rapports détaillés, et l'on saurait alors non pas seulement ce que le capital tire du travail, mais encore ce qu'il lui donne en retour. On saurait ce qu'il y a de vrai, ce qu'il y a de faux dans beaucoup de déclamations contemporaines, et le triage se ferait sans contradiction possible. Remarquez que ce travail serait facile : en grande partie il est fait déjà. Un peu partout sont distribuées des brochures, étalés des plans qui en parlent ; il suffirait d'étendre ce qui est fait et de le centraliser, et surtout après de le récompenser.

J'ai voulu en attendant commencer moi-même une petite enquête, au bénéfice de notre cinquième section, et j'ai été surpris de voir combien elle était facile. Toutes les grandes sociétés ont des rapports tout faits qu'elles communiquent avec une gracieuseté parfaite.

Voici le résumé d'un rapport sur les caisses des ouvriers fonctionnant à la Vieille-Montagne : il rend compte des opérations de l'exercice 1893.

J'ai dit que le nombre des ouvriers occupés par la Société s'élève à 6852 ; l'effectif moyen est en réalité de 6933. Parmi eux il y a des chefs de famille, et en faisant le compte de leurs femmes et de leurs enfants, on arrive à 14 145. Il y donc à peu près 21 000 personnes vivant des salaires que la Société distribue et jouissant de ses institutions de prévoyance.

Le montant des salaires s'est élevé en 1893 à 7 millions 387 786 francs. Ce qui représente un salaire moyen de fr. 3.24 par jour et par ouvrier.

Le bénéfice brut du même exercice 1893 a été de 5 844 164 francs. Après en avoir déduit les frais d'administration, de patente, etc., il restait 5 232 630 fr. de bénéfice réel. La part du capital a donc été inférieure de 2 millions à celle du travail. En réalité 3 250 185 fr. seulement ont été distribués en dividende. Mais il est juste de rapporter au profit du capital 1 270 000 francs donnés à l'amortissement, et 700 296 francs représentant la réserve statutaire.

Ceci c'est la part de la justice. Voici celle de la charité.

Une première caisse de secours, exclusivement alimentée par la Société, a dépensé en indemnités, secours aux familles d'ouvriers décédés, service médical et pharmaceutique, accouchements, funérailles, etc. fr. 194 747.99

Une deuxième caisse de secours spéciale, alimentée par la Société, a dépensé de même . . . . fr. 51 032.09

La caisse de prévoyance de la Société a payé :

à 282 ouvriers pour cause de maladie.	. fr.	93 912.21
à 24 ouvriers pour cause de blessures	. fr.	7 983.08
à 124 ouvriers pour cause de vieillesse	. fr.	57 192.14
En tout :	fr.	159 087.43

En y ajoutant ses dépenses diverses . fr. 159 319.42

Les usines que la Société possède en Allemagne l'obligent d'ailleurs à subventionner les caisses de l'État.

Elle donne à la caisse de secours . .	fr.	7 174.88
à la caisse de prévoyance .	fr.	14 619.55
à la caisse des mineurs. .	fr.	19 282.29
à la caisse d'assurance . .	fr.	28 756.39
En tout :	fr.	69 833.21

Totalisez l'ensemble de ces donations gracieuses, vous arriverez au chiffre de 474 932.71 francs, très approchant d'un demi-million.

Un dernier détail marque bien l'esprit de la population ouvrière ainsi traitée. Au 31 décembre 1893, le fonds de la caisse d'épargne des ouvriers s'élevait à fr. 2 508 625.02, appartenant à 1527 déposants, soit en moyenne une somme de 1642.84 par déposant.

N'avais-je pas raison de dire que la Vieille-Montagne marchait au premier rang et donnait l'exemple?

En quittant le bas-relief qui nous a menés si loin, on entre dans l'installation du Val-Saint-Lambert. Ici, l'avis est unanime : elle constitue un triomphe pour l'industrie de notre petit pays belge.

Entre les glaces immenses des Sociétés de Roux, d'Auvelâis, de Courcelles, de Floreffe, de Moustier et de Sainte-Marie d'Oignies, sur des étagères couvertes de miroirs, se rangent, dans une profusion féerique, toutes les riches cristalleries du Val : cristaux unis, gravés, taillés, guillochés et décorés ; c'est un éblouissement que toutes ces facettes répercutées à l'infini par les glaces et jetant chacune son rayon lumineux et gai dans ce grand concert de lumière. Les cristaux de Bohême sont très beaux, l'exposition d'Autriche en a d'admirables, mais je ne sache pas que leur travail soit plus élégant ni mieux fini. Au centre, un grand vase de deux mètres de haut, de droite et de gauche deux lustres, devant, une coupe énorme, le tout taillé avec une perfection de dessin admirable. Certes, on savait la valeur des usines du Val-Saint-Lambert, mais cet étalage superbe n'en constitue pas moins une vraie révélation... Il fait tort par sa splendeur aux grandes glaces qui l'encadrent et qui passent inaperçues.

C'est en 1825 que la Société du Val-Saint-Lambert fut constituée ; elle prit le nom d'une abbaye où elle installa ses fours et ses bureaux, et qui avait été fondée pour les moines de Cîteaux par Hugues de Pierrepont, prince-évêque de Liége. En 1879, elle acheta l'usine d'Herbatte et celle de Jambes, près de Namur, en 1883 celle de Jemeppe. Deux chiffres indiqueront la marche progressive qu'elle a suivie. En 1850, son chiffre d'affaires n'était que de 1500 000 francs. En 1893-94, malgré l'abaissement du prix de vente, il a dépassé 7 500 000 francs.

Pour se faire idée de la production actuelle, il suffit de songer que les halles de fabrication couvrent 8000 mètres carrés de surface et abritent vingt fours Siemens, contenant chacun de douze à dix-huit creusets.

Les tailleries couvrent 2700 mètres carrés et abritent 800 tours, et un seul article de fabrication courante, les cheminées de lampe, s'y fait à raison de 50 000 pièces par jour. Je puis ajouter à ces détails, empruntés d'ailleurs à

une charmante brochure, imprimée par la Société avec un très grand luxe, illustrée à chaque page de phototypies parfaites et d'une gravure d'après un fusain de Constantin Meunier, le grand maître des scènes ouvrières.

Au Val, comme à la Vieille-Montagne, on a cru ne pas avoir tout fait en payant à l'ouvrier son salaire. On a érigé pour lui et pour sa famille des écoles et des maisons, toutes avec jardin : il y en a cent-onze dans l'enceinte même de l'établissement, seize dans la campagne d'Yvoz ; des caisses d'épargne et d'économie et des caisses de secours ; celles-ci sont, il est vrai, alimentées par une retenue prélevée sur les salaires.

Les ouvriers ont d'ailleurs formé entre eux deux sociétés de secours mutuels reconnues par le gouvernement.

La Société avait créé un magasin alimentaire qui fonctionna douze ans, qui avait vendu pour 4 452 473 francs, et réparti aux ouvriers 172 056 francs de bénéfices. Mais, créé pour eux, il n'était pas administré par eux, et l'on sait la défiance de nos populations ouvrières. Ils ont donc établi entre eux, il y a dix ans, une société coopérative d'alimentation qu'ils administrent eux-mêmes. Elle a fait jusqu'ici un chiffre total de 4449662 francs d'affaires et distribué un bénéfice de 440 948 francs.

Une coopérative analogue a été fondée en 1885 pour les usines d'Herbatte et de Jambes.

Signalons enfin parmi les ouvriers une société de tempérance luttant contre l'horrible plaie de l'alcoolisme et comptant actuellement plus de 250 membres.

Appuyons sur la droite et continuons à remonter la galerie d'entrée... Des meubles, des bronzes, une corbeille de roses tenant au cœur de petites lampes à incandescence — qu'est-ce que ces lampes sont allées se nicher là! — l'orfèvrerie de Bourdon à Gand, l'imagerie et les reliures de la Société Saint-Augustin, l'armurerie de Liége, des dentelles, encore des dentelles ... et l'exposition d'éclairage du système Auer.

Le premier essai du Dr Auer von Welsbach date de 1885, mais ce n'est qu'en 1891 qu'il donna au bec qui porte son nom sa forme et sa composition définitive. On sait comment il est constitué : sa lumière est fournie par des sels métalliques portés à l'incandescence par un brûleur Bunsen ; le gaz n'y joue pas le moins du monde le rôle éclairant, mais le rôle chauffant. On s'y trompe parfois, comme d'ailleurs on se trompe en attribuant à l'électricité un rôle éclairant dans les lampes à incandescence : la lumière y est donnée par un fil de platine ou de charbon que le courant électrique échauffe ; c'est tout : il est bon de remettre les choses au point. La construction d'une lampe Auer est d'une simplicité extrême : on lave dans un bain d'ammoniaque diluée un morceau de tulle ; on le rince à l'eau acidulée, puis à l'eau pure. On le met tremper ensuite dans une solution d'oxydes métalliques déterminés. Après, on le tourne en cylindre ou en capuchon, on coupe les coins excédants et on le fait sécher sur des baguettes de verre. Quand il sera sec, on le dressera sur un bec de gaz disposé en brûleur Bunsen ; le brûleur l'échauffera à blanc et les oxydes métalliques donneront leur lumière. C'est ce petit capuchon de tulle métallisé que les brevets font vendre trois francs et qui vaut à peine trente centimes.

Les oxydes employés sont l'oxyde de zirconium, l'oxyde de lanthane, l'oxyde de thorium, d'erbium et de didyme. On a proposé diverses formules, dont la meilleure jusqu'ici est un mélange d'oxydes de zirconium, de lanthane, de thorium et de cérium avec une très faible quantité d'oxyde d'yttrium.

Quand apparut sur le marché ce nouveau bec Auer, il fut très mal venu de ses voisins. La lampe à incandescence répandit sur son compte des bruits fâcheux qui devaient lui fermer l'entrée du grand monde. Les becs à gaz, les intensifs surtout, l'accablèrent, et l'on vit ces deux irréconciliés, le gaz et l'électricité, faire alliance com-

mune contre l'ennemi nouveau qui les assaillait. Seul le pétrole laissa passer, sachant bien qu'Auer ne le détrônerait pas chez les petites gens.

De tout ce bruit, il résulta que le bec Auer a très mauvaise réputation. Au fond qu'en est-il ?

On lui reproche d'être fort coûteux. La lampe au prix minimum revient à 18 fr., le capuchon à 2 fr. 50. Cela est vrai et cela est exorbitant. Mais les brevets tomberont, ou ils seront tournés par des imitations habiles, et le temps viendra où ce grand prix sera réduit au dixième. Il se trouvera alors que l'éclairage Auer est de tous le plus économique.

D'après Fahnrich de Vienne :

Le bec papillon de.	13	bougies consomme	150	litres, soit	11.5	par bougie.
id. Argand ordinaire de. .	16	"	160	"	10.0	"
Bec intensif de Siemens de.	33	"	200	"	6.0	"
	60	"	350	"	3.8	"
	130	"	600	"	4.6	"
	300	"	1,400	"	4.6	"
	500	"	2,000	"	4.0	"
	650	"	2,400	"	3.7	"
Bec Auer de	50	"	95	"	2.0	"
	80	"	120	"	1.5	"

La consommation des becs le plus en usage en Belgique est d'environ 250 litres par heure, d'où il résulte que la diminution de consommation de gaz en adoptant le bec Auer est d'environ 60 p. c.

Un ingénieur belge qui a étudié de près la question, M. Th. Verstraeten, a voulu calculer le prix de revient des différentes sources d'éclairage usuelles, par carcel, les frais d'établissement compris. Il compte pour les différents systèmes l'intérêt à 5 p. c., l'amortissement à 5 p. c. et l'entretien à 1 p. c., et il arrive à déterminer les prix relatifs suivants :

Pour l'éclairage des maisons pauvres n'employant que la valeur d'un carcel :

Papillon par carcel et par heure . .	3.00
Beugel-Sugg	2.30
Récupérative	1.76
Auer	1.00

Pour un éclairage de maison bourgeoise employant 5 becs donnant 10 carcels et brûlant en moyenne 600 heures par an :

Papillon	2.70
Beugel-Sugg	2.13
Récupérative	1.70
Auer	1.00

Enfin pour les grands établissements employant une centaine de becs d'une puissance totale de 250 carcels et brûlant un millier d'heures à l'année :

Papillon	2.978
Beugel-Sugg	2.318
Petite récupérative	1.513
Auer	1.014
Grande récupérative	1.000

Ici seulement l'Auer ne tient pas la tête, mais la quantité dont la grande récupérative l'emporte est insignifiante.

Notons en passant que le plus coûteux de tous les becs est cet indéracinable bec papillon qui tremblotte encore à tous les coins de rue.

Enfin, en mettant en ligne le pétrole et l'incandescence électrique, M. Th. Verstraeten arrive aux chiffres relatifs suivants :

Grande récupérative	1.000
Auer	1.041
Pétrole	1.449
Beugel-Sugg	2.318
Incandescence électrique	6.992

Voici des résultats obtenus par M. G. Dumont, publiés par le *Génie civil* et reproduits par la *Revue scientifique* (6 octobre 1894) :

Pour une intensité uniforme de 10 bougies, le gaz étant supposé à 30 centimes le mètre cube, à l'heure :

Bec papillon	Consommation	135	litres,	dépense	0,0405
Bec rond ordinaire	„	112	„	„	0,0336
Bec porcelaine Beugel	„	105	„	„	0,0315
Bec Wenhal n° 1	„	36	„	„	0,0108
Bec Auer	„	20	„	„	0,0060

En comptant le renouvellement du manchon, l'entretien du bec et l'amortissement, le carcel-heure avec le bec Auer revient à 0,0085.

On reproche encore au bec Auer son extrême fragilité et sa rapide usure.

Le premier reproche devrait être partagé entre le capuchon de tulle et les maladroits qui le manient.

Le second est injuste. Un capuchon Auer peut fournir 2000 et 2400 heures. A l'usine à gaz de Mons, une mèche Auer mise en expérience brûla 7300 heures bout à bout, et ce fut un accident qui la brisa.

Un autre, à l'usine de Wasmuel, brûla 5400 heures. On peut donc considérer comme un minimum les 1000 heures promises par les circulaires.

N'oublions pas d'ailleurs qu'après 500 heures d'usage une lampe à incandescence électrique doit être remplacée.

On lui reproche enfin, à ce pauvre bec Auer, d'être éminemment anti-hygiénique et de détruire les yeux.

Voici comme première réponse un extrait d'un travail du prof. Renk, directeur de l'Institut d'hygiène de Halle.

« L'influence d'un éclairage sur l'air du local éclairé est calculée principalement sur l'augmentation de la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air et sur l'élévation de sa température. Le brûleur Auer, consommant 50 p. c. moins de gaz, laisse supposer, *à priori*, que la production d'acide carbonique et de chaleur est diminuée de moitié, mais un essai que j'ai fait a donné des résultats encore plus satisfaisants.

» Le 22 novembre, un bec Argand fut allumé dans un laboratoire de l'Institut d'hygiène, après avoir préalablement mesuré la teneur en acide carbonique de l'air en deux endroits et avoir relevé la température en cinq endroits. Les mesurages ont été faits à un mètre de distance du mur opposé et au centre de la salle, au plancher, au plafond et au milieu de ces deux points. Au bout de quatre heures, la teneur en acide carbonique a été de nouveau déter-

minée, tandis que les températures étaient relevées toutes les demi-heures. Le jour suivant, l'expérience a été refaite dans les mêmes conditions avec un brûleur Auer. Voici le résultat obtenu dans cette comparaison :

» La teneur en acide carbonique de l'air a augmenté, avec l'éclairage du bec Argand, de 0,9920/00, à 4,3860/00, soit de 3,3940/00; avec l'éclairage du brûleur Auer, de 0,9460/00 à 2,3730/00, soit de 1,427 p.c. L'augmentation de la teneur en acide carbonique n'étant, avec l'éclairage Auer, que de 42 p.c. de celle de l'autre éclairage, était donc moins élevée qu'on ne le supposait. Il est probable que la consommation, qui n'a pas été mesurée dans ces essais, était inférieure à la moitié, car les mesures de température ont donné un résultat identique.

» La température s'est élevée :

	Bec Argand	Bec Auer
Au milieu de la salle, près du plafond, de	8°,0	3°,7
A moitié hauteur	3°,6	1°,6
Au plancher	2°,1	1°,1
Près de la fenêtre	2°,5	1°,1
Près du mur opposé	2°,8	1°,3 »

Comme deuxième réponse, on pourrait citer les témoignages d'ophtalmologistes très distingués, qui ont suivi de près l'action du bec Auer sur les yeux de leurs sujets et dans leurs cliniques.

« Le bec Auer, d'après M. le Dr Edmond Bribosia, constitue l'éclairage le plus parfait qui soit aujourd'hui ;... il réalise la lumière-type par excellence. »

M. le Dr Coppez, de l'Université de Bruxelles, écrivait : « Je partage entièrement la manière de voir de mon confrère le Dr Bribosia, et je vais plus loin en déclarant que jusqu'à ce jour aucune lumière ne m'a permis de voir le fond de l'œil avec une si grande netteté. »

« Il est le meilleur système d'éclairage par le gaz au point de vue hygiénique, » dit M. le Dr Pedoll, recteur de l'Académie thérésienne de Vienne.

A moi-même, tout récemment, M. le Dr Van Ermengem, professeur à l'Université de Gand, assurait que depuis trois ans qu'il employait le bec Auer à ses études microscopiques, jamais, même après les plus longues observations, il ne s'était senti les yeux fatigués.

Eh bien, tout cela n'est pas assez. « Il suffit d'un fou pour jeter une pierre dans un puits, dit un proverbe : dix mille sages ne l'en retireront pas. » Et le temps sera long avant que le bec Auer se lave des potins lancés sur son compte,... à moins que ses exploitants ne se décident à tenir plus bas la dragée.

Ce qui le sauvera et le réhabilitera peut-être un peu plus vite, c'est l'expérience et le bon sens populaire. Dans nos grandes rues commerçantes, la foule verra côte à côte les divers rivaux d'éclairage. Le résultat du concours est saisissant.

Rouges et fumeux les vieux becs de gaz, et même les lampes intensives.

Jaune la populaire lumière du pétrole, mais quel relent!

Rose et rougissante la lumière des lampes à incandescence, et jetant par la minceur de son fil des ombres brusques et dures.

Mais blanche, blanche presque à l'égal de la lumière du jour, la lumière des Auer : la vraie lumière de l'avenir ... si l'on peut jurer de l'avenir.

Victor Van Tricht, S. J.

(La suite prochainement.)

DE LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE

EN

ÉCONOMIE POLITIQUE (1)

I

EXPOSÉ DE LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE.

L'homme ignorant, placé tout à coup au milieu de l'univers, serait simplement distrait par les merveilles qui l'entourent. Elles tomberaient sous ses sens, sans trop le surprendre. Le nègre africain, apercevant pour la première fois une locomotive, la regarde, s'étonne, se réjouit ; il passe bientôt indifférent.

L'homme instruit, dégagé de la vie exclusivement *sensitive*, attiré d'abord par ce qu'il voit, entend, goûte, sent et touche, se recueille, s'absorbe particulièrement dans l'observation et la contemplation d'une série de faits dont la nature attire spécialement la sienne ; il s'efforce de les mettre en ordre, d'y trouver une suite logique, de les grouper en combinaisons d'abord complexes, ensuite relativement simples.

(1) Mémoire lu à la Section des sciences juridiques et sociales du Congrès international des catholiques, à Bruxelles, le 7 septembre 1894.

Si, après de longues observations, des investigations patientes, de laborieuses, quelquefois même de douloureuses méditations, il conçoit, en dehors des faits, une *loi* capable de les relier entre eux et de les expliquer à la suite les uns des autres à l'aide d'un principe ou évident en soi ou déjà démontré, il fait œuvre de science. Il ajoute quelques lignes, une page peut-être, à ce livre divin, ouvert à tous et cependant fermé pour beaucoup d'esprits en raison de l'impuissance, de la distraction, de l'indifférence ou de la paresse. Cet auteur est le savant dans le sens proprement dit du mot.

Sans doute, il ne s'agit point de refuser ce nom glorieux aux nobles travailleurs qui, s'attachant à telle ou telle spécialité, se bornent à mettre en lumière des faits cachés ou incompris. Ce grand nom appartient aussi et à juste titre aux érudits ployant sous le poids des travaux antérieurs, portant la charge non moins lourde des matières présentement accumulées, et soutenus, dans leurs pénibles recherches quotidiennes, par cette haute pensée : sous le feu des rayons de l'ardeur scientifique, des cimes de plus en plus lumineuses émergeront du sein des nuages accumulés par un passé et par un présent inexplorés.

Peu importe la qualité du savant, spécialiste, érudit, professionnel ou non ; celui-là est vraiment dévoué au culte sacré des sciences qui recherche avec abnégation la vérité et qui, pour la découvrir, même au prix du dur sacrifice de ses propres conceptions, astreint ses facultés à la rude discipline de la *méthode d'observation*.

Elle est la méthode scientifique, parce qu'elle se trouve à la base de nos investigations et de notre raisonnement, dans toutes les branches du savoir humain.

La philosophie ne saurait se passer d'elle :

« La saine philosophie part de l'analyse et demande à la synthèse son complément naturel, dit Mgr Mercier (1).

(1) *Cours de philosophie*, par Mgr Mercier, 1893. Vol. I, 1er fascic., *Logique*, p. 97.

L'analyse consiste à observer les faits extérieurs de la nature et les démarches intérieures de notre vie, » — voilà la méthode d'observation, — « à deviner, continue le savant professeur, par de prudentes hypothèses, les causes internes qui en expliquent la nature, la loi, l'origine et la finalité, et à s'élever, par l'intermédiaire du principe de causalité, à l'affirmation certaine et à la détermination de ces causes, principalement de la cause première, c'est-à-dire de l'Être absolu. »

L'Écriture et la Tradition, ces faits d'un ordre supérieur, ne sont-ils pas la source de toute vraie théologie? Saint Anselme et après lui saint Thomas d'Aquin ont ainsi pratiqué sagement la méthode d'observation. Combien d'hérésies au contraire ont pris naissance dans des esprits trop orgueilleux pour sacrifier leurs conceptions propres sur l'autel de la méthode scientifique !

Feu l'éminent Cardinal Dechamps, une pure gloire de l'Église belge, et le Concile du Vatican ont usé de la méthode d'observation lorsqu'ils ont édifié une démonstration de la vérité de la Foi sur le fait de l'existence de la révélation et de son interprète autorisé, l'Église catholique, apostolique et romaine.

« Cette voie de la raison, dit le savant Cardinal en formulant avec précision une thèse soutenue déjà par saint Augustin, saint Irénée, Tertullien, Bossuet, Pascal et Fénelon, ce cri de la conscience, nous l'avons appelé *le fait intérieur*. Il est évident que si ce fait ne prouve pas la révélation, il l'appelle et il prépare l'âme à reconnaître plus clairement et plus vite *le fait extérieur* de la révélation (1). »

« Du reste, dit-il ailleurs, dans mes travaux apologétiques, tout repose sur les faits (2). »

(1) *Œuvres complètes de S. Ém. le Cardinal Dechamps*, t. I, préface de la 4e éd., p. xv.

(2) *Loc. cit., Un mot de l'auteur*, p. vi.

Dans la Constitution *Dei filius*, quelques pages avant celle d'où a été extraite la devise de la Société scientifique de Bruxelles : « Il ne peut jamais y avoir de véritable désaccord entre la foi et la raison ; *nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest* », les Pères du Concile s'expriment ainsi :

« Bien plus, l'Église par elle-même, avec son admirable propagation, sa sainteté éminente et son inépuisable fécondité pour tout bien, avec son unité catholique et son immuable stabilité est un grand et perpétuel argument de crédibilité, un témoignage irréfragable de sa mission divine.

» Et par là, comme un signe dressé au milieu des nations, elle attire à elle ceux qui n'ont pas encore cru, et elle apprend à ses enfants que la foi qu'ils professent repose sur un très solide fondement (1). »

Chaque fois que l'Église, signe dressé au milieu des nations, fait éternel posé par le divin fondateur du christianisme, sera observée méthodiquement, la science et la paix sociales feront de grands et de sérieux progrès.

Les sciences naturelles, de même que la philosophie et la théologie chrétiennes, doivent leur développement rationnel à la méthode d'observation.

La reine de ces sciences, l'astronomie, occupe son trône le mieux assis de l'univers, grâce aux lois et aux hypothèses dont les génies de Képler, de Newton et d'autres ont revêtu les observations séculaires de leurs prédécesseurs.

Est-il encore besoin d'invoquer les progrès prodigieux de la physique et de la chimie, sans compter les autres sciences sœurs, depuis la mise en œuvre méthodique de l'observation et de l'expérience proprement dite?

(1) *Décrets et canons du Concile du Vatican*, avec le texte latin. Louvain, Peeters. — *Constitutio dogmatica de fide catholica*, cap. III, pp. 20-22.

L'illustre Pasteur, dans son *Discours de réception à l'Académie française en 1882*, comme l'un de nous l'a publié dès 1887, indique la différence entre la méthode d'observation et la méthode expérimentale.

« Les travaux de M. Littré, dit Pasteur, ont porté sur des recherches d'histoire, de linguistique, d'érudition scientifique et littéraire. La matière de telles études est tout entière dans des faits appartenant au passé, auxquels on ne peut rien ajouter ni retrancher. Il y suffit de la méthode d'observation *qui, le plus souvent, ne saurait donner de démonstrations rigoureuses*. Le propre, au contraire, de l'expérimentation, c'est ne pas en admettre d'autre (1). »

Et plus loin, l'auteur de tant de découvertes fondamentales ajoute : « L'erreur d'Auguste Comte et de M. Littré est de confondre la méthode d'expérimentation avec la méthode restreinte de l'observation. Étrangers tous deux à l'expérimentation, ils donnent au mot expérience l'acception qui lui est attribuée dans la conversation du monde, où il n'a point du tout le même sens que dans le langage scientifique. Dans le premier cas, l'expérience n'est que la simple observation des choses et l'induction qui conclut, plus ou moins légitimement, de ce qui a été à ce qui pourrait être. *La vraie méthode expérimentale va jusqu'à la preuve sans réplique* (2). »

C'est bien là le langage naturel au maître sorti victorieux, grâce à une rigoureuse méthode expérimentale, de la célèbre controverse avec Pouchet sur les *générations spontanées*.

Mais ce jugement n'est-il pas trop sévère à l'égard de la méthode d'observation ? L'usage de celle-ci, à l'exclusion de la méthode expérimentale, est, en certains cas, le seul possible ; d'autres fois, il est le seul rationnel.

(1) Séance de l'Académie française, du 27 avril 1882. *Discours de réception de M. Louis Pasteur*. Paris, Calmann-Lévy, 1882, p. 17.
(2) *Loc. cit.*, p. 18.

L'illusion de Pasteur, s'il nous est ainsi permis de parler par respect pour ce grand homme et pour la vérité, se voit bien dans cette déclaration empruntée au même discours : « Quant à moi, qui juge que les mots progrès et invention sont synonymes (1). » Comme si, dans les sciences économique et sociale, l'invention n'était pas souvent le contre-pied du progrès ! « Oui, écrit notre excellent maître Le Play, je suis arrivé tout naturellement à une précieuse découverte : c'est que, pour guérir les souffrances sociales, *il n'y a plus rien à inventer* (2). »

Sans doute, la méthode expérimentale a pu inventer, en quelque sorte, les mystérieux travaux des microbes, soustraits, jusqu'à Pasteur, aux yeux de l'humanité.

Au contraire, cette méthode est impuissante en économie politique. On appelle ainsi la science de tous les procédés que les sociétés humaines mettent en œuvre pour la subsistance quotidienne et pour le développement légitime de la vie matérielle de leurs membres.

L'homme jouissant de la plénitude de ses facultés est doué du libre arbitre, ainsi que l'établit clairement l'observation d'un fait intime. Cette observation n'est pas la preuve sans réplique, c'est vrai ; mais, si elle l'était, du coup il n'y aurait plus de libre arbitre. Celui-ci constitue une notion au moins aussi positive que « la plus importante des notions positives, au dire de Pasteur, celle de l'infini » (3).

De quelque côté que l'économiste travaille à sa science de prédilection, malheur à elle s'il néglige l'observation des actes que l'homme pose librement à l'égard des choses inanimées ou des agents soumis à la loi prépondérante de l'instinct ; à l'égard du travail ; des produits qu'on en tire ; des transformations qui s'en déduisent ; de la production,

(1) *Loc. cit.*, p. 20.
(2) *Les Ouvriers européens*, t. I : *La Méthode d'observation*, par F. Le Play, 1879, p. 13.
(3) *Loc. cit.*, p. 23.

de l'échange et de la distribution des richesses ; à l'égard de la population qui est libre de s'augmenter, de se maintenir ou de s'épuiser ; enfin, à l'égard de la société qui recueille bonheur, paix et progrès, ou souffrances, troubles et ruines.

Mais plus encore malheur à la science économique, quand elle est livrée à des mains d'expérimentateur !

Quelles expériences tenter sur une société humaine, dont les membres diffèrent les uns des autres par l'âge, le sexe, les facultés physiques, morales et intellectuelles, sans compter les origines, les milieux et les climats ? Voulez-vous, par exemple, essayer dans votre usine les effets du travail de huit heures ? Cet essai, concluant pour vous, l'est-il pour votre voisin ? Si vous êtes Anglais, que signifie-t-il pour vos concurrents de l'Europe continentale, de l'Asie, de l'Amérique ? A quel point votre propre expérience est-elle recevable ? Vos ouvriers, occupés à travailler huit heures au lieu de neuf ou de dix, n'ont-ils pas, libres comme ils le sont, déployé d'autant plus de force qu'ils se savaient envoyés à la conquête de l'une de leurs revendications plus ou moins réfléchies ?

Il y a plus : si, pour la facilité et l'exactitude de l'expérience, vous la faites sur un élément de votre corporation ouvrière, que vaut alors l'expérience au regard de l'ensemble de cette corporation ?

Comment organiser ici une expérience allant jusqu'à la preuve sans réplique ?

En psychologie, où l'on opère sur l'homme pris à part, non seulement on observe, mais aujourd'hui l'on expérimente, soit à l'aide des animaux, soit au moyen de certains procédés, par exemple en usant des suggestions hypnotiques.

Le pourriez-vous en économie politique, en économie sociale ? Assurément non. Il n'y a pas d'analogie entre les sociétés humaines et les sociétés animales, ou du moins l'analogie n'est point telle qu'on puisse, expérimentale-

ment, trouver dans les dernières la base d'inductions applicables aux premières.

Et puis, qui se chargera de placer toute une société humaine en situation telle qu'elle devienne comme un cadavre sur la table de dissection, comme un sujet en face du magnétiseur ?

Le socialisme tente de nouveau l'hypnose de nos sociétés modernes. Est-ce dans un but scientifique ? Admettons-le par hypothèse... et par bonté !

Supposé qu'il réussisse, qu'il ait endoctriné quelque société humaine. Comme la doctrine socialiste est exclusivement subjective, qu'elle ne repose ni sur la parole de Dieu, ni sur la nature réelle de l'humanité, une telle société ainsi moralement hypnotisée n'a plus aucune valeur comme sujet d'expérience.

L'homme isolé, après qu'il est hypnotisé, reste un sujet intéressant : « On opère chez lui, dit Mgr Mercier (1), une sorte de dissection mentale très favorable à une connaissance plus minutieuse des faits psychiques qui, à raison de leur complexité naturelle, sont souvent rebelles à la simple observation. »

Tout autrement se comporte une société d'hommes soumis à quelque expérience sociale. Il n'y a point là de dissection mentale à tenter. Les têtes sont trop nombreuses et si, par aventure, — laissez-nous recourir à cette expression vulgaire, — il s'y trouve deux têtes *sous un même bonnet*, ce bonnet vicie l'expérience.

Les faits sociaux, plus complexes que les faits psychiques, diffèrent encore et surtout d'avec ceux-ci en ce qu'aucun des premiers ne saurait rester, comme certains des seconds, à la disposition de l'expérimentateur, pendant n'importe quel délai. Fabriquons, par hypothèse, avec le socialisme idéal, une société fondée sur l'athéisme absolu. Admettons, à l'aide d'une seconde hypothèse,

(1) *Cours de philosophie*, par Mgr Mercier. Vol. II, *Psychologie*, p. XII.

qu'elle dure soixante minutes : à coup sûr, ce serait déjà un effet merveilleux d'une suggestion puissante. Imagine-t-on qu'à la soixante et unième minute, la nature humaine, qui n'est pas essentiellement altruiste et qui serait privée de l'aide de toute grâce divine, ne reprendra pas ses droits ? Que signifieront les expériences tentées durant l'heure où le sujet a été placé dans un laboratoire créé par une imagination naïve ou malsaine ?

Le socialisme verse dans une erreur profonde en prétendant appliquer la méthode expérimentale à la science économique et sociale. Il tente une œuvre anti-scientifique.

L'école classique ne se trompe pas moins en négligeant trop souvent de soumettre les phénomènes économiques à la méthode d'observation, la seule qui leur soit rationnellement applicable.

On ne le répétera jamais assez : Le Play a fait preuve de génie en empruntant aux sciences naturelles l'instrument qui a surtout servi à les édifier, la méthode d'observation, pour l'appliquer aux sciences sociales. N'y eût-il que cela dans l'œuvre du maître, il aurait bien mérité de la science. Un temps viendra, il n'est pas loin, il est déjà presque arrivé, où l'on ne croira plus que l'école Leplaysienne est une pépinière de conservateurs (ce mot étant entendu dans le sens étroit), moins encore une sorte de coterie se bornant à revendiquer des modifications législatives auxquelles on impute à tort d'avoir des points de contact avec le droit d'aînesse.

Les travaux de Le Play, dégagés de ce qui semble les obscurcir aux yeux de certains économistes, paraîtront tels qu'ils sont, une œuvre de science sincère puisqu'ils s'appuient sur la méthode scientifique. Il n'était pas et il n'est pas encore besoin d'essayer une réforme de l'école Leplaysienne, sous prétexte de revenir à une méthode qui n'y a jamais été abandonnée.

A l'occasion du présent Congrès, l'un de nous (1) a

(1) M. Lagasse-de Locht.

conçu l'idée, originale croyons-nous, et le plan non moins nouveau de ce mémoire. Si nous avions le bonheur de posséder parmi nous celui qui nous manque à tant de titres, l'illustre Claudio Jannet, nous saurions s'il n'a pas eu la même pensée, le jour encore récent où, suivant qu'il l'écrivait à M. Lagasse, il a mis sur le métier, ne sachant s'il l'achèverait, un traité d'économie politique rédigé « selon les principes chrétiens et la doctrine de Le Play ».

Pour nous, il s'agit de démontrer que l'économie politique, non moins que l'économie sociale dont s'est surtout occupé notre maître, s'est trompée chaque fois qu'elle a failli à la méthode scientifique. Que de fois, nous le verrons, n'est-il pas arrivé à l'économie politique d'omettre l'un de ces trois termes de la méthode : *observer, supposer, vérifier ?* (1). Nous montrerons que les deux termes extrêmes, *observer* et *vérifier*, ont été les plus oubliés.

L'économie politique n'est pas la seule science appliquée qui ait souffert d'une pareille omission.

Les progrès de l'hydraulique, notamment, en ont été tout autant ralentis.

L'application des formules de la mécanique rationnelle au cours ordinaire des eaux s'est faite habilement à l'aide d'hypothèses dont la plupart trouvent leur justification dans des expériences faites en petit sur des canaux, des déversoirs, des vannes de laboratoire.

Jusque dans ces dernières années, les hydrauliciens se bornaient au second terme de la méthode. Ils *supposaient*, par exemple, que les coefficients de correction, applicables aux formules de l'hydrodynamique d'après les expériences de laboratoire, pouvaient servir, en pratique, à amender les résultats du calcul théorique.

Observation et vérification faites, cette supposition n'est pas fondée.

L'un de nous a démontré, à la suite de longues obser-

(1) *La Logique de l'hypothèse*, par Ernest Naville, p. 2.

vations faites sur les vannages de la Senne en amont de Bruxelles, que les coefficients de correction varient dans d'énormes proportions, suivant qu'il s'agit d'écoulement soit par des pertuis de laboratoire, soit par des pertuis de dimensions ordinaires.

Il a montré aussi que l'application à la pratique des coefficients déduits d'expériences faites à une petite échelle et non pas d'observations recueillies à l'échelle naturelle, pourrait occasionner de graves méprises dans le calcul des sections à ménager pour l'évacuation des eaux de crues à travers les ouvrages construits dans le lit d'une rivière canalisée (1).

Si nous n'avions prouvé déjà qu'il ne peut être question d'expériences en économie politique et sociale ; que la mise en œuvre de la méthode d'observation y est seule légitime et féconde, ne pourrions-nous induire, par analogie, de ce qui se passe en hydraulique, la condamnation des hypothèses sociales faites sans observations préalables, en l'absence de vérifications ultérieures ? Ne pourrions-nous affirmer que, dans la science économique plus encore que dans celle des eaux, c'est une loi obligatoire de ne s'en point tenir à des expériences d'une nature particulière, comme le sont nécessairement d'une part les expériences de laboratoire, d'autre part celles qui ne s'étendent point sinon à l'humanité tout entière, du moins à la plus grande portion du genre humain ? Vous ne pouvez déduire un résultat scientifique d'une expérience sociale tentée sur l'Occident où vous habitez si, du même coup, vous n'avez pas soumis l'Orient à la même épreuve.

En économie politique et sociale de même qu'en hydraulique, il est indispensable, pour la rigueur et la sûreté des conclusions, de donner aux expériences la proportion qu'elles ont dans la nature, de reculer les murs du laboratoire jusqu'aux champs d'expérience offerts à nos investi-

(1) *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 10e année, 1886, 1re partie, p. 48-52.

gations. Il est donc nécessaire d'abandonner la méthode expérimentale pour recourir exclusivement à la méthode d'observation.

Comment essaieriez-vous d'étudier les lois complexes des rivières à marées autrement qu'en observant attentivement et longtemps le jeu si varié du flux et du reflux de la mer et de ses affluents ?

De même, vous tenterez en vain de découvrir les lois non moins complexes de l'économie politique et de l'économie sociale autrement qu'en soumettant à des observations méthodiques l'objet entier de ces sciences, l'ensemble de la terre et des êtres libres qui l'habitent.

On objectera que l'un des procédés familiers à la méthode scientifique, dans n'importe quelle branche du savoir humain, est la monographie. Elle a précisément pour but de mettre à part, pour servir à une étude spéciale et approfondie, l'un des éléments, autant que possible l'élément primordial, dans le composé soumis aux investigations du savant.

Ainsi, Le Play a considéré, à juste titre, qu'en économie sociale cet élément est la *famille ouvrière*. De là ces célèbres monographies des Ouvriers européens, que l'École complète chaque jour par celles des Ouvriers des deux mondes, édifiées d'après le même plan méthodique.

Si l'on réalise, en maintes sciences et peut-être même en psychologie, des expériences concluantes, nous ne disons pas en atteignant, mais en approchant le plus possible l'élément primordial, que faire à l'égard de la famille ouvrière ? L'expérimenter en supprimant le libre arbitre de chacun de ses membres ? Le pourriez-vous en vertu d'une loi humaine, vous seriez arrêté, au seuil même de vos recherches, par la loi supérieure qui a constitué la famille telle qu'elle est depuis l'origine, telle qu'elle sera jusqu'à la fin des temps.

Ne répondez point que cette loi supérieure est un mythe. Vous nieriez l'évidence même, ce qui vous rendrait indigne du nom de savant.

Ne réclamez point non plus contre le choix de la famille à titre d'élément primordial de nos sociétés, en invoquant que cet élément est plutôt l'individu. Nouvelle erreur : l'homme isolé échappe, comme la famille, à la méthode expérimentale. D'ailleurs, il ne suffit pas à l'observation économique. Au contraire, la famille en est le sujet naturel et complet. Si vous ne le voyez pas, inutile de raisonner encore.

De ce qui précède se déduit une preuve nouvelle que la méthode expérimentale n'est pas plus applicable aux monographies qu'à l'étude totale des objets qui sollicitent l'attention des économistes.

A ce point de notre travail, il nous paraît permis de conclure que la méthode scientifique en économie politique est, comme en économie sociale, la méthode d'observation.

On n'a peut-être pas remarqué que l'Encyclique *Rerum novarum*, belle entre toutes les merveilleuses productions de Léon XIII, ne renferme pas un mot qui ne soit passé au crible de l'observation méthodique.

C'est la coutume, en ce moment, d'invoquer une seule des thèses d'économie politique et sociale exposées au cours de cet ouvrage immortel en soi, abstraction faite de la haute personnalité du successeur du Prince des Apôtres. Il nous sera permis d'insister sur la démonstration la plus solide que nous connaissions de la propriété individuelle. Elle est exposée d'une façon complète et précise en tête de l'Encyclique.

L'illustre auteur observe d'abord le travailleur isolé. « De fait, dit-il, la raison intrinsèque du travail entrepris par quiconque exerce un art lucratif, le but immédiat visé par le travailleur, c'est de conquérir un bien qu'il possédera en propre et comme lui appartenant (1). »

(1) Toutes les citations françaises de l'Encyclique sont empruntées à la traduction *officielle*.

Et plus loin :

« Si le travailleur, en réduisant ses dépenses, est arrivé à faire quelques épargnes et si, pour s'en assurer la conservation, il les a, par exemple, réalisées dans un champ, il est de toute évidence que ce champ n'est pas autre chose que le salaire transformé; le fonds ainsi acquis sera la propriété de l'artisan au même titre que la rémunération même de son travail. »

Vient ensuite, nouvelle vérité résultant de l'observation, la distinction fondamentale existant entre l'homme et les animaux.

« Les nécessités de l'homme ont de perpétuels retours; satisfaites aujourd'hui, elles renaissent demain avec de nouvelles exigences.

» Il a donc fallu, pour qu'il pût y faire droit en tout temps, que la nature mît à sa disposition un élément stable et permanent capable de lui en fournir perpétuellement les moyens. »

Cet élément tombe sous l'observation quotidienne : c'est la terre. « Et qu'on n'en appelle pas à la providence de l'État, dit excellemment le Saint-Père, car l'État est postérieur à l'homme, et avant qu'il pût se former, l'homme déjà avait reçu de la nature le droit de vivre et de protéger son existence. »

Autant de faits, résultant de l'observation saine et méthodique. Autres faits : « Dieu a voulu abandonner la délimitation des propriétés à l'industrie humaine et aux institutions des peuples. »

« Quoique divisée en propriétés privées, la terre ne laisse pas de servir à la commune utilité de tous. »

D'où cette conclusion : « La propriété privée est pleinement conforme à la nature. »

Mais ce n'est pas assez qu'il soit naturel à chacun de posséder une parcelle de terre ; il faut encore que l'homme ajoute à la terre sa culture et ses soins. Il faut qu' « il s'applique pour ainsi dire à lui-même la portion de la

nature corporelle qu'il cultive et y laisse comme une certaine empreinte de sa personne, au point qu'en toute justice ce bien sera possédé désormais comme sien et qu'il ne sera licite à personne de violer son droit en n'importe quelle manière. »

Fait important dont voici le commentaire : « La justice tolérerait-elle qu'un étranger vînt s'attribuer cette terre arrosée des sueurs de celui qui l'a cultivée? De même que l'effet suit la cause, ainsi est-il juste que le fruit du travail soit au travailleur. »

Fait capital obligeant à la conclusion : « C'est donc avec raison que l'universalité du genre humain, sans s'émouvoir des opinions contraires d'un petit groupe, reconnaît, *en considérant attentivement la nature, que dans ses lois réside le premier fondement de la répartition des biens et des propriétés privées;* c'est avec raison que la coutume de tous les siècles a sanctionné une situation si conforme à la nature de l'homme et à la vie calme et paisible des sociétés. »

La coutume des nations, des siècles, n'est-ce pas le principal objet de l'observation scientifique en matière sociale ?

Après avoir considéré à l'égard de la propriété privée, l'appui des lois civiles *qui tirent leur valeur, quand elles sont justes, de la loi naturelle* et la sanction des lois divines, le Docteur infaillible remarque, et c'est absolument conforme à la méthode, que tout ce qu'il vient d'écrire concernant la légitimité de la propriété personnelle acquiert plus de rigueur encore, quand « on considère ces droits (innés en chaque homme pris isolément) dans leurs relations de connexité avec les devoirs de la vie domestique ».

Nous ne savons vraiment s'il existe des pages plus belles, plus méthodiques au point de vue de la science, que celles où le Souverain Pontife démontre que :

« Le droit de propriété, revendiqué par Lui au nom même de la nature, il le faut tranférer à l'homme constitué chef de famille.

» La famille a certains droits au moins égaux à ceux de la société civile.

» La société domestique a même sur la société civile une priorité logique et une priorité réelle, auxquelles participent nécessairement ses droits et ses devoirs.

» Si les individus et la famille, en entrant dans la société, y trouvaient au lieu d'un soutien un obstacle, au lieu d'une protection une diminution de leurs droits, la société serait bientôt plus à fuir qu'à rechercher.

» L'autorité paternelle ne saurait être abolie ni absorbée par l'État : car elle a sa source où la vie humaine prend la sienne.

» Les fils s'agrègent et s'incorporent à la société civile, mais par l'intermédiaire de la société domestique dans laquelle ils sont nés. »

Puis enfin, cette conclusion sortant des entrailles de la méthode : « *Ainsi, en substituant à la providence paternelle la providence de l'État,* les *socialistes* vont contre la *justice naturelle* et brisent le lien de la famille. »

Le socialisme a des procédés qui sont le contre-pied de ceux commandés par la méthode scientifique.

D'aucuns le croient une science, tandis qu'il est la négation de la science : il ne raisonne qu'*à priori*. Et telle est la faiblesse de ses conceptions qu'il n'a pas même, pour s'excuser, le droit d'invoquer un solide principe d'ordre objectif d'où puissent découler ses théories subjectives. La justice abstraite, immanente, séparée de l'idée divine, de la Justice souveraine et éternelle, qu'est-ce sinon un vain fantôme auquel s'applique le célèbre et juste adage de l'École : *nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu,* complété par cette brève et profonde réfutation du positivisme : *sed alio modo est in sensu, alio autem modo in intellectu?*

Au cours de ce mémoire, nous rappellerons les théories de la *rente,* de la *population* et du *fonds des salaires.* Nous en ferons la critique. Il apparaîtra au lecteur que

la plupart d'entre elles ont été établies en dehors des règles de la méthode d'observation.

Or, le socialisme, lorsqu'il passe de la critique négative aux concepts positifs, abandonne absolument cette méthode. Il imagine une société collectiviste parce que l'homme, tel qu'il se le figure, est une créature d'une autre nature que la nôtre à la fois charnelle et spirituelle, connue par des siècles d'observation et mieux observée encore à la lumière d'une conscience sincère et instruite. Dans le domaine de la conscience où s'impose la subjectivité, celle-ci est négligée par le socialisme ; au contraire, il s'en imprègne jusqu'à l'aveuglement dans le domaine des faits où c'est l'objectivité qui règne. Contre-sens fondamental ! Il n'est pas étonnant que des théories classiques de l'économie politique, soustraites aux règles de la méthode d'observation, aient engendré le socialisme. Celui-ci n'est pas, comme on le dit souvent, une réaction contre le classicisme en économie politique et sociale. Il est au contraire la conséquence logique de raisonnements habiles, fondés par des économistes sur des suppositions en apparence savantes, qui ne résistent point à l'observation et à la vérification. Le même défaut de méthode scientifique, qui est à l'origine de certaines conceptions fausses de l'école classique en économie politique, se retrouve, aggravé, à la base des doctrines du socialisme.

II

RÈGLES DE LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE EN ÉCONOMIE POLITIQUE.

Après avoir prouvé que la méthode scientifique, en économie politique comme en économie sociale, est la méthode d'observation à l'exclusion de la méthode expérimentale, nous indiquerons les règles de la première.

Auparavant, nous nous arrêterons à une objection que soulève l'expression : à l'exclusion de la méthode expérimentale.

Est-ce à dire que nous répudions, en science économique, les essais dont la voie du progrès est parfois jalonnée ?

La réalisation plus sincèrement chrétienne de la justice sociale, l'évolution en ce sens du Droit public appellent des solutions qui peut-être n'ont pas été essayées. Allons-nous, parce que nous croyons inopérante ici la méthode expérimentale, rejeter des essais sérieux ?

S'agit-il, par exemple, de l'assurance obligatoire en matière de maladies, d'accidents, de vieillesse, l'on peut soutenir, sans rompre avec notre thèse, que l'Allemagne et l'Autriche ont eu raison de l'introduire dans leur législation. Elles l'ont fait en vertu d'une conception moderne du Droit public, basée sur la loi chrétienne de justice. Cela n'a pas été dans le but de passer le principe de l'assurance au creuset de l'expérience proprement dite, mais afin de le soumettre à l'observation méthodique.

Telle est bien l'exacte portée de la proposition que nous avons démontrée d'une façon générale, avec l'intention de la mettre spécialement en lumière à mesure que se développeront les diverses parties de ce travail.

Cela posé, les principales règles de la méthode d'observation en économie politique se ramènent à ceci : l'observation économique doit être étendue, répétée, et chaque fois suffisamment prolongée.

Elle ne peut être restreinte, nous l'avons vu, à quelque petit champ d'expérience, à peine d'être viciée dans son origine et dans ses conséquences. Le laboratoire social ne saurait être assez vaste, puisque la société humaine, objet de l'observation, embrasse l'univers habité.

L'observation doit, ici plus qu'ailleurs, être renouvelée, reprise ; les résultats en doivent être mis et remis sur le métier. On ne saurait trop multiplier les moyens de contrôle.

Il y a lieu enfin de consacrer à l'observation économique un temps long, en rapport avec la durée quelquefois séculaire du développement des faits sociaux.

La méthode d'observation, subordonnée à ces trois règles fondamentales, recourt en outre à des instruments de choix.

Elle exprimerait utilement ses résultats en un langage universel, aussi précis que possible.

Quant aux instruments, l'un des plus puissants est la statistique avec ses multiples et ses savantes investigations. Nous n'avons pas à insister ici sur les perfectionnements apportés chaque jour à la statistique sociale. Les monographies de famille, d'atelier, d'industrie, de ville, de pays, y jouent un rôle de plus en plus prépondérant.

La statistique graphique est le langage universel dont les économistes usent journellement avec Marshall, de Foville, Cheysson, Hector Denis, le Dr Janssens et d'autres.

Cependant, tels sont les progrès de la science économique que les résultats de la méthode d'observation auraient besoin, pour s'exprimer, d'une langue plus déliée que le dessin graphique, plus adéquate aux nuances des choses observées. On se prend à regretter que l'économie politique manque encore d'un formulaire précis s'approchant, comme l'a fait remarquer M. le professeur Dupriez, de celui du Droit privé, voire même des formules mathématiques.

Le Play l'avait compris pour l'économie sociale. On ne saurait trop relire, au tome I des *Ouvriers européens*, " *les résultats concernant le choix du langage* ", dont le sous-titre est : " *Les 300 mots constitutifs du langage propre à la science sociale* " (1).

(1) Les *Ouvriers européens*, 2e éd., tome I. — *La Méthode d'observation*, par F. Le Play, 1879, liv. III, pp. 444-479.

Cournot (1), Walras (2) et les économistes de l'école de Genève, Marshall (3), emploient déjà la langue mathématique pour étayer certaines démonstrations.

Toutefois, la plus grande prudence s'impose aux économistes qui se servent de ce procédé. Ils ne l'ont pas assez remarqué : en science pure, les mathématiques rendent d'inappréciables services ; en science appliquée, elles peuvent conduire à de graves erreurs. Elles ne sont qu'un langage exprimant, avec précision, les déductions tirées d'un point de départ qui, en économie politique, est déterminé le plus souvent par l'observation.

S'il arrive, comme nous l'espérons, que la langue mathématique puisse s'appliquer à des théories économiques, ce sera à la manière dont elle sert dans le Calcul des probabilités (4) et notamment dans la Théorie des erreurs. L'application de celle-ci à la topographie, à l'hydraulique, etc., et plus encore, dans l'avenir, à l'économie politique, oblige à tenir compte de ce qu'il y a, toujours et partout, *d'instinctivement* subjectif dans l'observation la mieux faite.

En un mot, *l'équation personnelle* de l'observateur, autrement dit l'erreur qui s'attache, inévitablement et d'une manière différente pour chacun, à l'observation humaine, constitue un facteur inéluctable de la mise en œuvre de la méthode scientifique, en économie politique plus encore que dans d'autres sciences appliquées.

Ch. Lagasse-de Locht et Armand Julin.

(A suivre.)

(1) *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses.* 1838.

(2) *Théorie mathématique de la richesse.* 1883.

(3) *Principles of Economics,* by Alf. Marshall, vol. I. 2e éd., 1891. — *Appendix of Mathematical Notes,* pp. 749-764.

(4) " La théorie des chances n'est pas simplement une spéculation curieuse, mais elle a au contraire pour objet des lois très importantes et très générales qui régissent le monde réel. " *Univ. de Gand, École du génie civil. Leçons sur le Calcul des probabilités, par Emm. Boudin,* p. 33.

BIBLIOGRAPHIE

I

Le Calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques, par M. Maurice d'Ocagne, ingénieur des ponts et chaussées, répétiteur à l'École polytechnique. Conférences faites au Conservatoire national des Arts et Métiers, les 26 février, 5 et 19 mars 1893. — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1894. — In-8° de 118 pp., avec 2 planches et 38 figures.

Nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée exacte de cet excellent petit livre de M. d'Ocagne, que de reproduire l'analyse sommaire et très exacte qui l'accompagne :

" La nécessité d'affranchir les diverses branches de l'activité humaine dans lesquelles le calcul numérique joue un rôle fondamental, des pertes de temps ainsi que des chances d'erreurs qui l'accompagnent, a donné naissance à une foule de procédés, très curieux pour la plupart et très ingénieux, permettant d'obtenir le résultat des calculs les plus compliqués au moyen d'une opération mécanique ou graphique d'une extrême simplicité.

„ Ces divers procédés ont fait l'objet de conférences confiées à M. Maurice d'Ocagne, au Conservatoire des Arts et Métiers, conférences réunies dans le présent volume.

„ L'auteur a classé tous ces procédés dans les groupes suivants : 1° Instruments et machines arithmétiques ; 2° Instruments logarithmiques ; 3° Tracés graphiques ; 4° Tables numériques ou barèmes ; 5° Tables graphiques ou abaques.

„ Dans chacun de ces groupes, il a choisi des exemples variés, particulièrement caractéristiques, et en donne une description sommaire, bien que suffisante pour faire nettement ressortir l'économie et l'intérêt de chaque procédé.

„ Ces descriptions, présentées sous forme d'une causerie dépourvue de tout appareil mathématique, de façon à s'adresser au public en général, sont complétées par de curieuses indications historiques, peu connues pour la plupart.

„ Il est fort intéressant, en particulier, de voir par quelles transitions a successivement passé le type primitif de la machine de Pascal pour aboutir à celles de Thomas, de Bollée, de Babbage, de Scheutz..., cette dernière *calculant* automatiquement et *imprimant* des Tables de logarithmes!

„ Le volume contient aussi, sous forme d'une Notice séparée, la première description détaillée qui ait été donnée de la curieuse machine de Tchebichef, à mouvement continu.

„ Non moins intéressants sont les renseignements fournis sur les instruments (règles, cercles, hélices, cylindres à calcul) fondés sur l'emploi des échelles logarithmiques et que l'auteur ramène à un petit nombre de types bien caractérisés.

„ On trouve dans la dernière conférence des indications très précises et très détaillées, bien que données sans aucun secours de l'Analyse, sur le mode d'emploi et les avantages des diverses espèces d'abaques dont la théorie générale a été naguère constituée par l'auteur lui-même sous le nom de *Nomographie*. „

Nous appelons spécialement l'attention de nos lecteurs sur ce dernier chapitre, où M. d'Ocagne complète l'histoire de la *Nomographie* en en faisant connaître les derniers progrès et les dernières applications. L'une de celles-ci mérite d'être signalée ici : M. d'Ocagne a imaginé récemment (*Bulletin astronomique* de janvier 1894) un abaque qui permet de *résoudre à vue les triangles sphériques dans tous les cas possibles*.

P. M.

II

Les Poisons de l'organisme, par A. Charrin. (*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire.*) — Un vol. petit in-8° de 172 pp. — Paris, Gauthier-Villars et G. Masson

Une des découvertes les plus importantes au point de vue clinique et les plus intéressantes sous le rapport scientifique est incontestablement celle des auto-intoxications. C'est une ques-

tion qui a été très étudiée dans ces dernières années, notamment en France. Les nombreux travaux publiés sur ce sujet ont donné des résultats importants. Le livre du Dr Charrin a pour but de résumer l'état actuel de la science; l'auteur, ayant pris une part importante aux recherches de ce genre, avait une compétence particulière pour ce travail.

Dans un premier chapitre, le savant français rappelle le rôle des auto-intoxications dans les phénomènes biologiques; il expose les procédés permettant d'étudier les poisons de l'organisme; il montre que le liquide urinaire offre de grands avantages pour cette étude; c'est aux poisons renfermés dans ce liquide qu'il consacre le présent volume.

D'après l'historique, exposé dans le chapitre II, nous voyons que les premières expériences concluantes sur la présence de poisons dans les urines ne datent que de 1881 (Feltz et Ritter). Mais c'est surtout Bouchard qui, en 1883, a fait entrer cette étude dans une voie absolument sûre et scientifique.

Dans le chapitre III, l'auteur fait connaître la technique expérimentale. C'est sur le lapin qu'on a toujours pratiqué les injections des poisons urinaires.

Après avoir passé en revue, dans le chapitre IV, les divers émonctoires par lesquels l'organisme se débarrasse de ses poisons (poumons, peau, glandes, intestins, foie), le Dr Charrin s'attache spécialement à étudier les symptômes qui surviennent, les lésions qui se créent, lorsqu'on fait pénétrer la sécrétion rénale dans une économie vivante. On observe notamment une contraction pupillaire, une gêne dans la respiration, dans les fonctions du cœur, une augmentation de la sécrétion urinaire et un abaissement de la température du corps. Chez l'homme, on note d'autres phénomènes encore : hémorragies, vomissements, diarrhée, troubles nerveux, etc.

Pour expliquer la toxicité des urines, on a imaginé de nombreuses théories, que l'auteur étudie avec une rare intelligence, dans le chap. VII de son ouvrage; la plupart de ces doctrines pèchent par un exclusivisme exagéré, en ce sens qu'elles rapportent à un seul élément les accidents produits par l'introduction de l'urine dans le sang. C'est Bouchard qui a eu le mérite de renverser ces idées en montrant qu'il n'y a pas un poison, mais des poisons dans l'urine; les expériences que le Dr Charrin rappelle sont bien concluantes.

Un chapitre très intéressant de cette étude est celui relatif aux variations de la toxicité urinaire (ch. VIII); celles-ci peuvent

être dues à des causes physiologiques (sommeil, exercice, marche, travail physique, activité cérébrale, alimentation), ou à des causes pathologiques (maladies génito-urinaires, infections parasitaires, affections des voies digestives, du cœur, du système nerveux, etc.).

Il importe de connaître les origines des substances toxiques de la sécrétion rénale. Or elles peuvent venir du dehors par les voies alimentaires, ou de l'intérieur même de l'organisme (fermentations gastro-intestinales, rétention de matières excrémentitielles, produits de la désassimilation, etc.). Enfin, dans un dernier chapitre, le Dr Charrin expose les procédés capables de combattre les accidents dus aux substances toxiques de l'urine. Le lait joue un rôle prédominant dans cette thérapeutique; viennent ensuite l'antisepsie de l'intestin, les inhalations d'oxygène, enfin la saignée.

En résumé, nous rendons hommage au talent de l'auteur qui a su en un volume de 168 pages donner un tableau exact et complet des recherches si nombreuses et si vastes qui ont été instituées sur cette question pleine d'actualité. Loin de nous la pensée de considérer ce volume comme le dernier mot de la science. Nous sommes sur un champ à peine exploré; il reste encore beaucoup à faire à cet égard; l'avenir nous réserve sans doute des enseignements dont il est impossible ds prévoir la portée.

Dr Moeller.

III

Physique du physiologiste et de l'étudiant en médecine. I. *Actions moléculaires; acoustique; électricité,* par J. Bergonié. *(Encyclopédie sientifique des Aide-Mémoire.)* — Un vol. petit in 8° de 180 pp. — Paris, Gauthier-Villars et Masson.

La physique joue un rôle de plus en plus important en médecine; il y a longtemps déjà qu'on en retire de précieux enseignements au point de vue de la physiologie et de la pathologie; dans ces dernières années, on l'utilise sur une très grande échelle en thérapeutique. A ce titre, les traités de physique appliquée à la médecine sont appelés à rendre de grands services aux savants comme aux praticiens. La plupart des ouvrages de ce genre (Wundt, Gavarret et autres) ont le grave défaut

d'être souvent trop compendieux et d'exiger du lecteur des connaissances de physique très étendues. Il était utile de résumer d'une façon concise, claire et méthodique les principales notions utilisables en médecine. C'est la tâche que M. Bergonié s'est proposée en écrivant l'*Aide-Mémoire* que nous avons sous les yeux.

Nous n'irons pas jusqu'à dire que ce petit livre répond tout à fait aux exigences de la situation. Nous reprocherons à l'auteur de s'être trop complu dans la théorie pure ; nous aurions voulu qu'il s'étendît sur les applications les plus pratiques, qu'il se mît davantage au niveau de l'étudiant et surtout du praticien, auxquels on ne peut demander des notions aussi approfondies que du physiologiste. Cependant, tel qu'il est écrit, l'ouvrage de M. Bergonié rendra des services, et nous croyons pouvoir en recommander la lecture à ceux que la chose intéresse.

Dans un premier chapitre, l'auteur étudie les propriétés générales des corps ; nous y rencontrons quelques pages instructives sur le rôle de l'élasticité de certains organes, sur les dynamomètres, sur les compte-gouttes, sur les gaz du sang, sur l'osmose et la diffusion.

Le second chapitre traite de l'acoustique ; ici, comme on le comprend, les considérations applicables à la médecine abondent, notamment sur la phonation, sur le mécanisme de l'ouïe, sur l'acuité de l'ouïe, sur l'auscultation (stéthoscope), sur la percussion, etc.

Le chapitre III est consacré à l'électricité et au magnétisme ; nous rencontrons encore ici un bon nombre de notions dont la science médicale et l'art de guérir ne sauraient plus se passer. Mais c'est surtout dans cette partie du travail de M. Bergonié que nous aurions voulu voir moins de théorie et plus de pratique. Il semble que l'auteur a trop perdu de vue les praticiens, et qu'il s'adresse davantage aux hommes de science. Or ceux-ci ne pourront se contenter de notions aussi concises, tandis que les premiers demandent surtout l'application de données théoriques, dont ils ne doivent connaître que les grandes lignes.

Ce volume n'étant que la première partie d'un traité plus complet, nous nous permettons d'exprimer l'espoir que dans la suite il sera mieux tenu compte du but principal que doivent viser ces *Aide-Mémoire,* dont l'utilité pratique n'est pas discutable.

Dr Moeller.

IV

Histoire de l'alimentation, par Louis Bourdeau. — *Substances alimentaires. — Procédés de conservation. — Histoire de la cuisine. — Pain. — Boissons. — Service des repas.* — Un vol. in-8° de 370 pp. — Paris, Félix Alcan, 1894.

Infatigable dans ses recherches de savant et d'érudit, M. Bourdeau, après *Les Forces de l'Industrie* (1), après la *Conquête du monde animal* (2), puis la *Conquête du monde végétal* (3), nous donne aujourd'hui l'*Histoire de l'alimentation.*

C'est, comme on l'a dit (4), une série, comprise sous un titre plus général : *Études d'histoire générale,* qui figure accessoirement sur les deux plus récents de ces divers volumes, et est destiné sans doute à figurer également sur ceux qui suivront, quand il s'agira des industries du vêtement, du logement, etc., etc.

A peine est-il besoin de dire que l'on retrouve dans ce nouveau volume toute la sûreté d'informations, toute l'abondance des sources, toute la compétence étendue aux matières les plus diverses, que nous avons eu à signaler à l'occasion de ses aînés. Analysons d'abord les sujets, variés quoique tous relatifs à l'alimentation, que l'auteur a abordés. Nous apprécierons ensuite l'ensemble de ce travail comme l'esprit qui l'anime.

Le volume est divisé en six " Livres ", précédés d'une *Introduction* et suivis d'une *Conclusion* auxquelles il sera également fait allusion par la suite.

Procédant par ordre logique, l'auteur commence, au livre Ier, par décrire les substances employées dans l'alimentation de l'homme; il les classe en trois catégories : aliments *plastiques,* aliments *calorificateurs,* et *condiments* ou " adjuvants de la nutrition ". La première de ces catégories est de beaucoup la plus importante; elle comprend la chair des animaux de toute espèce, le lait des mammifères, les œufs des ovipares (oiseaux, poissons), les produits végétaux de diverse nature, farineux, herbacés, racineux, etc. Les aliments *calorificateurs,* que Liebig qualifiait de *respiratoires,* sont les graisses, les huiles, beurres,

(1) Cf. *Rev. quest. scient.*, janvier 1885, t. XVII de la collection, p. 237.
(2) *Ibid.*, octobre 1886, t. XX, p. 585.
(3) *Ibid.*, juillet 1893, t. XXXIV, p. 256.
(4) *Ibid.*

margarine, miel, sucre; et enfin les condiments ou adjuvants sont le sel, le poivre, l'ail, l'échalotte, la moutarde et diverses épices plus ou moins usitées.

M. Bourdeau ne se borne pas à décrire ces diverses classes d'aliments, à en indiquer la composition chimique et le mode d'emploi dans la nutrition; il donne l'histoire de chacune d'elles à partir de l'état de l'humanité primitive qu'il suppose universellement sauvage, à partir, autrement dit, des temps préhistoriques jusqu'à nos jours en passant par les civilisations successives des divers peuples de l'antiquité.

Ce n'est pas tout que de savoir se procurer les aliments nécessaires à l'existence : il faut encore pouvoir les conserver d'une saison à une autre pour en faire des approvisionnements. L'art de la *Conservation des aliments* fait l'objet du livre IIe, avec données historiques, statistiques, voire commerciales, accompagnant l'exposé des procédés employés aux diverses époques et jusqu'à nous pour la conservation des substances animales (1) et végétales et des boissons.

Après la conservation, vient la *Préparation* des aliments, autrement dit la *Cuisine*. C'est ce dont s'occupe le livre IIIe. Non pas qu'il s'agisse ici d'un traité de l'art culinaire, qui n'y serait nullement à sa place. C'est plutôt, — *si parva (etiam parvula) licet componere magnis,* — une sorte de philosophie de la cuisine, où l'utilité, la convenance, la réhabilitation de l'industrie culinaire, " trop longtemps méconnue et avilie „ selon notre auteur, font l'objet de considérations ingénieuses. L'histoire de l'industrie gastronomique complète cette partie de l'ouvrage.

Celles de la *Panification* et des *Boissons* remplissent les livres IVe et Ve. Les origines premières de la préparation des graines de céréales pour les rendre propres à l'alimentation, les divers procédés de mouture et de blutage, les progrès successifs de la panification jusqu'au point où elle est parvenue de nos jours, en y comprenant la pâtisserie et ses formes diverses, voilà pour le quatrième livre. Au cinquième, les boissons, toutes les boissons : depuis l'eau naturelle et pure puisée dans les sources, depuis l'eau purifiée par divers moyens, depuis l'eau de mer distillée, l'eau chaude, l'eau chargée d'acide carbonique, jusqu'aux boissons obtenues par la distillation (alcools), par cet

(1) La fabrication des fromages, ou mieux " la transformation du lait en fromage „, qui est l'un des procédés de " conservation des substances animales „, remonte à la plus haute antiquité, même aux temps préhistoriques. *Histoire de l'alimentation,* p. 91.

art à la fois " si funeste et si utile qu'on peut à la fois plaindre et envier les peuples qui l'ont ignoré (1) "; depuis les infusions, tisanes, sirops, limonades, jusqu'aux liquides fermentés obtenus soit par dilution, comme l'hydromel et les bières, soit extraits de certains fruits, comme le cidre et le vin (sans parler des boissons fabriquées avec toutes sortes de produits végétaux, dattes, figues, caroubes, cornouilles, mûres, navets, raiforts, asperges, serpolet, etc., etc., aujourd'hui bien oubliées), soit enfin de provenance animale, comme le *koumiss* des Tartares fait avec du lait de jument, et le *képhyr* des Circassiens obtenu avec du lait de vache, et imité, paraît-il, en Suisse et en Franche-Comté.

Si manger et boire sont choses de première nécessité pour la vie matérielle, la manière de procéder à la satisfaction de ce besoin varie à l'excès suivant les mœurs des peuples et leur degré de civilisation. L'outillage compliqué dont nous usons aujourd'hui ne s'est formé que lentement dans le cours des siècles. Rien n'est plus curieux que l'histoire du *Service des repas*, objet du livre VIe et dernier de l'ouvrage qui nous occupe. Les vases pour contenir les aliments liquides ou semi-liquides ont été la première vaisselle, et remontent aux âges les plus reculés. Plus tard sont venus les plats, plus tard encore les assiettes. Aux antiques amphores en terre cuite, les Gaulois substituèrent des récipients de bois formés de douves ajustées, autrement dit les tonneaux. Pour l'usage courant, on se servit longtemps de cornes, puis de coupes en métal, de hanaps, d'aiguières ; les bouteilles de verre et les verres à boire ne vinrent que longtemps après.

L'emploi des couteaux pour dépecer les viandes, et des cuillers pour absorber la nourriture liquide (sauces, bouillons, gelées, etc.), est encore assez ancien. Mais celui de la fourchette est relativement tout moderne, et plus d'un lecteur n'apprendra pas sans quelque surprise que la reine Anne d'Autriche, mère de Louis XIV, n'usait pas de cet ustensile et mangeait encore avec ses doigts.

Antérieurement, la première apparition des fourchettes avait été considérée comme une inconvenance, et leur usage comme un manque de savoir-vivre intolérable. La bienséance commandait de manger avec les doigts après s'être, préalablement au repas, lavé publiquement les mains dans la salle du festin.

L'emploi des tables à manger et des sièges n'est ni de tous les

(1) *Hist. de l'aliment.*, p. 291.

temps ni de tous les pays, et celui des nappes et des serviettes a son origine sous les premiers empereurs romains.

Par la rapide analyse qui précède, on voit que l'*Histoire de l'alimentation* est plutôt un ouvrage d'érudition que de science proprement dite. Cependant, comme l'esprit très ouvert de l'auteur est familiarisé avec une foule de connaissances, l'élément scientifique s'y rencontre à chaque instant dans les divers domaines de la chimie, de la physique, de l'ethnographie et de la philologie. Quant à l'érudition déployée dans ce volume, elle est immense, et il faudrait plusieurs pages du présent recueil pour indiquer toutes les sources infiniment variées où l'auteur a puisé. Ajoutons que science et érudition sont admirablement mises en œuvre, ce qui dénote une remarquable puissance de travail et d'assimilation, comme en faisaient foi d'ailleurs les précédents ouvrages de l'auteur.

S'il faut maintenant faire entendre une note discordante à la suite de ces éloges mérités, nous dirons, parce que ce nous est un devoir, que l'esprit qui règne dans tout le cours du volume, mais qui se manifeste plus particulièrement dans l' " Introduction „ et dans la " Conclusion „, est tel que nous ne saurions l'approuver. Non pas que nous y ayons relevé une seule phrase, un seul mot intentionnellement blessant ou offensant pour les croyances que l'auteur ne partage pas (1). Esprit éminemment honnête et sincère, il dit les choses comme il les pense, simplement et naturellement, sans agression d'aucune sorte. Mais la manière dont il les pense n'est pas toujours, malheureusement, conforme à la vérité.

Ainsi l'hypothèse, aussi contestée que contestable, de la sauvagerie primitive et universelle du genre humain, est à ses yeux une donnée acquise, indiscutable, sur laquelle il insiste avec une assurance qui gagnerait à être appuyée de quelque essai de démonstration et, dans tous les cas, sans tenir aucun compte, même pour tenter de les combattre, des données contraires. Son point de vue matérialiste, qui lui fait assimiler *tout* l'homme à " un tube digestif très perfectionné (2), „ à un animal de stade

(1) Cependant, il lui arrive parfois d'émettre des propositions qui, sans qu'il le veuille et sans peut-être qu'il s'en doute, seraient injurieuses pour les catholiques, comme lorsqu'il met sur la même ligne le " pain sacré „ de l'ancien culte brahmanique et notre auguste sacrement de l'Eucharistie (p. 156, *ad notam*).

(2) Introduction, p. 2.

plus avancé mais de même origine que les autres (1), lui fait envisager le rôle de l'alimentation matérielle à un point de vue trop exclusif. S'il est exact que la faim soit " le grand ressort toujours tendu de l'activité humaine „, il ne l'est pas que le perfectionnement et l'extension de plus en plus grande d'une bonne alimentation doive être le but final et unique de la civilisation et du progrès, que le cri bestial de Gargantua : " A boyre! à boyre! à boyre! „ doive être " la devise du genre humain (2), „ ni surtout que la raison doive s'habituer " à voir dans ces questions du boire et du manger, si dédaignées des faux sages „ (oh! oh!), " l'intérêt primordial de la vie humaine (3) „. L'auteur oublie que son " tube digestif „ est aussi un *roseau pensant,* comme l'a si magnifiquement exprimé Pascal.

Des conclusions ainsi poussées à outrance rappellent involontairement cette spirituelle boutade d'un vaudevilliste, célèbre en son temps, parlant d'un diplomate :

" Plus d'un grand talent qu'on révère
A dû son esprit tout entier
Le matin à son secrétaire
Et le soir à son cuisinier (4). „

Non, il n'est pas exact que " le plus puissant moyen de perfectionnement physique et moral consiste uniquement, pour l'espèce humaine, dans une alimentation salubre et tonique (5) „ ; il n'est pas exact que ce soit *par cette cause seule* que " la forme humaine se spiritualise et acquière une élégance de type, une puissance d'expression psychique inconnue des races inférieures, toujours affamées et dévorantes (6) „.

L'auteur est beaucoup plus dans le vrai quand il dit ailleurs que " ce n'est pas d'aujourd'hui que les peuples sensuels sont défaits par les peuples sobres (7) „, remarque fort sensée et qui ne justifie guère les conclusions précédentes.

(1) " L'homme primitif était, comme les animaux, ses pairs *(sic)*, réduit à vivre des productions spontanées de la flore et de la faune. „ Livre Ier, chap. IV, p. 51. — Plus loin, au liv. V, chap. Ier, l'auteur, parlant de l'eau, dit : " Tous les animaux s'en contentent, et l'homme n'a pas connu d'autre breuvage aussi longtemps que, *semblable à eux* par le manque d'industrie, il a vécu *dans la même condition.* „ (P. 217.)

(2) P. 216.

(3) Conclusion, p. 370.

(4) Scribe. Théâtre de Madame : *Le Secrétaire et le Cuisinier*, scène Ire.

(5) *Hist. de l'aliment.*, Conclusion, p. 366.

(6) *Ibid.*, p. 367.

(7) *Ibid.*, liv. III, chap. III, p. 132.

Au résumé, le nouveau volume de M. Bourdeau est, comme ses aînés, remarquable par la profonde érudition et les connaissances variées qu'il met en œuvre, par la sûreté de la méthode, par la clarté et la limpidité du style. Comme ses aînés aussi, il procède d'un point de vue matérialiste et partant exclusif qui, d'une part, lui dérobe certains côtés, et non des moins importants, des questions qu'il aborde, et par ailleurs lui fait accentuer les autres jusqu'à l'exagération.

Prévenu de la sorte de l'esprit qui règne dans ce travail, on en pourra prendre lecture sans inconvénient et même avec fruit, comme avec l'intérêt qui s'attache à tout ce qui tient à la vie courante chez nos ancêtres et chez nous-mêmes.

C. DE KIRWAN.

V

ÉLÉMENTS DE PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE ET RATIONNELLE, par le Dr GEORGES SURBLED. — Un vol. in-12 de VIII-206 pp. — Paris, G. Masson; 1894.

Aux savants de l'école matérialiste, honnêtes, sincères, de très bonne foi, comme l'honorable M. Louis Bourdeau, la lecture de la petite *Psychologie* du Dr Surbled pourrait apporter quelques enseignements utiles. Philosophe et physiologiste tout ensemble, physiologiste par profession, philosophe par élévation d'esprit et amour de la vérité, M. le Dr Surbled est en excellente situation pour faire un juste départ entre le matérialisme qui ne veut voir aucune réalité en dehors de l'ordre matériel, et l'idéalisme qui, dédaignant de tenir compte de la matière, ne veut accorder une valeur vraiment objective qu'aux âmes, aux esprits, à l'être immatériel.

Avant d'appeler l'attention sur ce point saillant, énumérons rapidement les matières étudiées dans ce petit volume.

Dans " l'Introduction „, l'auteur expose l'objet et surtout la base véritable de la psychologie, et indique les trois ordres de facultés de l'âme humaine : Sensibilité, Intelligence et Volonté.

Une " Première partie „ est consacrée à la Sensibilité et à tout ce qui s'y rattache, passions, instinct, mémoire, imagination, etc.; et la " Deuxième partie „ à l'Intelligence et à la Volonté, avec les phénomènes et les opérations qui en découlent ainsi que les lois qui les régissent.

La " Conclusion „ trace, en deux courts chapitres, la nature de la bête et la nature de l'homme et montre par là-même la différence essentielle qui les sépare.

La méprise de ce beau génie philosophique que fut Descartes a été de tout attribuer à l'esprit seul : *Cogito ergo sum*. Et comme l'être humain n'est pas seulement esprit, mais esprit et corps en état de dépendance réciproque, il en est résulté que la philosophie cartésienne a fini par faire le jeu du matérialisme. En revendiquant légitimement les droits et l'influence de l'organisme, l'école matérialiste a eu, en sens inverse, le tort de méconnaître la part et l'action prépondérantes de l'esprit sur l'organisme, de l'âme sur le corps.

L'homme n'est ni ange ni bête, a dit excellemment Pascal. Il est un composé de l'un et l'autre, deux natures combinées en un seul être. Par suite, l'intelligence a besoin, pour se manifester, de conditions matérielles, sensibles, qu'il n'est plus permis au philosophe de méconnaître. Mais prendre ces *conditions* pour la *cause* des manifestations intellectuelles dont elles sont seulement le point de départ, c'est une erreur non moins grave.

Il faut donc que la psychologie s'appuie sur la physiologie, encore que le peu de connaissances que celle-ci possède sur le fonctionnement des centres nerveux laisse jusqu'ici plus d'un fait psychologique sans explication. Ce n'est pas une raison, dit avec justesse M. le Dr Surbled, pour *imaginer* ce que l'on ignore, et pour remplacer par les données de la prétendue *psycho-physiologie* le mode encore inconnu d'après lequel s'établissent les relations certaines de l'intelligence avec l'encéphale. Il n'y a qu'une *physiologie,* science expérimentale de la vie végétative et sensible, comme il n'y a qu'une *psychologie,* science des facultés psychologiques. Vouloir établir, entre elles deux, une sorte de science mixte confondant la pensée et la sensation, l'esprit et le corps, est un procédé tout artificiel et contradictoire, " qui ne répond à aucune vue rationnelle „, et qui n'est fait que par suite d'idées préconçues et de parti pris.

Nous ne saurions analyser ici, dans son entier, ce livre, petit par son format et le total de ses pages, mais important par sa doctrine et par le grand nombre d'idées qu'il exprime. Peut-être certains chapitres toutefois eussent-ils gagné en précision et en clarté à être développés davantage. Ainsi, par exemple, dans celui où il établit la distinction essentielle entre les idées et les images et la relation nécessaire de celles-là avec celles-ci, l'auteur conclut, avec vérité sans doute, par cette assertion : " On ne pense pas sans

image „ (p. 132), qui n'est qu'une forme de la proposition aristotélicienne : *Nihil est in intellectu quod non fuerit prius in sensu.* Mais là n'est pas toute la vérité et il eût été bon d'y insister; Aristote a dit aussi et Bossuet a répété après lui : “ C'est sans image qu'on pense „, et cette seconde proposition est non moins vraie que la première. Comment les concilier? Rien de plus simple, malgré leur apparente contradiction. *On ne pense pas sans image,* comme on ne pense pas sans organes, en ce sens que les images, qui se forment au moyen des organes, sont la condition nécessaire, la matière indispensable de la pensée. Mais la pensée ne consiste pas exclusivement en images, ne se réalise pas uniquement par des images et ne s'épuise pas en elles; elle les dépasse par l'abstraction, par la généralisation d'où elle s'élance dans les régions de l'absolu, de l'infini, de l'immatériel. Arrivée à cette hauteur, la pensée n'a plus rien de commun avec les images, et c'est pourquoi Bossuet a pu s'écrier en toute vérité : “ Lorsque Aristote a dit : *c'est sans organe qu'on pense,* il a parlé divinement. „ Il eût été désirable que l'auteur eût fait ressortir ce côté de la question, bien que, dans un chapitre précédent, il ait établi que, toutes les parties du cerveau ayant été étudiées et étant aujourd'hui connues, aucune place n'y étant laissée à l'intelligence, celle-ci n'a donc pas d'organe. L'indépendance de la pensée abstraite relativement aux images et par conséquent aux organes, est bien évidemment dans l'esprit de l'auteur. Dans une étude intitulée *La Pensée,* publiée par *La Science catholique,* n° de février 1891, il emploie tout un chapitre à démontrer cette proposition : “ *L'intelligence n'a pas d'organe;* donc elle n'est pas corporelle ; donc elle est spirituelle. „

Il indique bien, du reste, cette vérité, quoique d'une manière moins frappante : “ L'image, dit-il, ne peut être confondue avec l'idée, et loin d'en être le principe, comme le prétendent les matérialistes, elle lui doit toute sa valeur „ ; et il développe, avec preuves à l'appui, cette proposition incontestable.

Le chapitre sur la Volonté pourrait donner lieu à des observations analogues. Sans doute, “ il n'y a pas plus d'acte volontaire sans sensibilité qu'il n'y a de pensée sans image „ ; sans doute “ la volonté n'entre en jeu que d'après nos sentiments et nos passions „. Mais une fois cette entrée en jeu accomplie, la volonté a le pouvoir de s'élever au-dessus de la sensibilité et des passions et de se déterminer indépendamment d'elles, voire contre elles, devenant ainsi l'expression la plus sublime de la véritable liberté. C'est, au surplus, ce qui ressort, mais d'une manière

non suffisamment explicite, de l'analyse que l'auteur fait de l'accomplissement de l'acte volontaire. en prenant comme terme de comparaison le Don Rodrigue de Corneille qui se détermine, en dépit de sa passion pour Chimène, à venger sur le père de celle-ci l'affront fait à son propre père. Le héros, sacrifiant son amour à son devoir filial, est un des plus nobles exemples de la volonté libre subordonnant ce qu'elle a de plus cher à l'accomplissement du devoir.

Dans sa " Conclusion „ l'auteur établit, dans le même sens que nous avons eu occasion de le faire dans ce recueil et ailleurs, la différence non de degré mais de nature qui sépare l'homme de l'animal. Mais pourquoi condamne-t-il l'expression de *Psychologie comparée* comme manquant de l'un des deux termes de la comparaison, sous prétexte que l'animal n'a pas l'intelligence, la raison? Ne glisserait-il pas un peu, ici, sans s'en douter, dans ce cartésianisme qu'il gourmande partout avec tant de rigueur ?

De ce que l'animal est dépourvu de la raison, de l'*intelligence* au sens philosophique du mot, il en résulte bien qu'il n'est pas doué d'une âme *subsistante,* pour parler comme saint Thomas, c'est-à-dire ayant une existence propre et indépendante en soi de l'organisme auquel elle est temporairement unie;— il ne s'ensuit pas que, comme le voulait Descartes, il ne possède pas une *âme* au sens scolastique du mot, âme inférieure, âme végétative et sensitive seulement, *non subsistante* par conséquent, et qui n'est autre que ce principe indépendant des forces physiques et chimiques en vertu duquel les plantes et les animaux vivent de la vie qui leur est propre (1).

Voilà bien des critiques sur un livre auquel nous avons accordé, en commençant, des éloges que nous maintenons. Ceux-ci s'adressent à l'ensemble de l'ouvrage, celles-là à quelques détails seulement. En somme, le principal défaut (si c'en est un) des *Éléments de psychologie,* c'est d'être trop courts. Le

(1) Cf. S. Thomas, *Sum. theol.*, Pars 1ª, quaest. 78, art. 1, § 4.

Le R. P. Coconnier, professeur à l'Université de Fribourg, dans son excellent ouvrage : *L'Ame humaine, existence et nature,* a un chapitre où il traite d'une manière lumineuse la question de l'âme des bêtes. S'appuyant sur le *De Anima* d'Albert le Grand (lib. II, c. 1), il s'exprime ainsi : " L'animal vit : donc il a une âme. Par âme, nous entendons les principe premier des opérations vitales dans les êtres vivants, principe distinct des forces physiques et chimiques, par cette raison, commune à saint Thomas et à M. Claude Bernard, que les propriétés caractéristiques des êtres vivants ne peuvent s'expliquer ni par la physique ni par la chimie. „ *(L'Ame humaine,* chap. VIII, p. 419.)

plan en est bon, les divisions logiquement et nettement établies. Ils eussent gagné à des développements plus étendus, qui eussent complété et mieux dégagé la pensée de l'auteur.

C. de Kirwan.

VI

Précis de Météorologie endogène, par F. Canu, publiciste, avec préface de Philippe Gérigny. — Un vol. in-12 de 216 pp. — Paris, Gauthier-Villars, 1894.

Il s'agit ici, nous dit M. Gérigny, d'une partie de la physique du globe dont l'étude est toute récente et qui, déjà développée en Italie, " est à peu près ignorée en France „. La météorologie et la géologie, au dire de M. Canu, se confondent dans cette science nouvelle, fondée par l'Italien De Rossi et dénommée par Ritter *Météorologie endogène.*

Les phénomènes ayant leur siège dans l'écorce terrestre sont, comme le sens étymologique l'indique (ἔνδον, en dedans; γίνομαι, naître), l'objet de cette nouvelle science. Ces phénomènes tiennent de la *Météorologie* en ce sens que, se produisant sous l'action des forces naturelles, comme la chaleur, l'électricité, etc., ils peuvent se révéler indirectement à l'extérieur par l'influence qu'ils exercent sur l'état de l'atmosphère dans les tempêtes, les orages, les cyclones, les aurores polaires, etc.; tandis que leur manifestation directe par les mouvements de l'écorce même, comme séismes, microséismes, éruptions volcaniques, grisou, justifie l'épithète d'*endogène.*

Huit chapitres, d'importance très inégale quant au nombre des pages, se partagent l'opuscule.

Très documenté, laconique dans ses exposés, concis dans les démonstrations et les descriptions, ce petit volume défie l'analyse. Bornons-nous à en signaler les sujets et à en citer les assertions et conclusions les plus dignes d'intérêt.

Les *Aurores polaires* tiennent le premier chapitre. D'après Lemstrom, ces phénomènes, d'origine électrique, sont la manifestation de l'écoulement de l'électricité atmosphérique se précipitant de la ceinture des aurores vers le sol. Les taches solaires produisent souvent, non pas toujours, des aurores polaires; d'autre part, celles-ci ne se manifestent jamais pendant les périodes de calme solaire. Les astéroïdes (étoiles filantes) soit

isolés, soit surtout par essaims, ont aussi leur part d'action, et M. H. de Parville a constaté que les aurores polaires se produisent aux points lunaires, comme apogée, périgée, lunistices, etc..

Ne nous arrêtons pas au *Courant tellurique,* objet du deuxième chapitre : l'existence de ce courant électrique, " de direction et d'intensité variables „, est jusqu'ici fort incertaine. Et si, appuyés sur quelques observations des télégraphistes, les uns soupçonnent son existence, d'autres, après expériences, la nient résolument.

Les *Bruits souterrains,* téléphoniques, microphoniques, ont été peu observés jusqu'ici. L'article qui les mentionne est, par suite, très sommaire et ne donne guère que les premières indications pouvant en faciliter l'étude.

Tout autre est l'importance du chapitre quatrième où l'auteur s'occupe du *Magnétisme terrestre.* Il remplit à lui seul près des deux cinquièmes du volume. C'est un véritable traité de la matière avec figures géométriques, dessins des instruments d'observation, diagrammes et mappemondes donnant la distribution géographique sur le globe, ici de la circulation électrique diurne pour montrer la direction opposée des courants (p. 109), là des lignes d'égale déclinaison (p. 120), ou d'égale intensité magnétique (lignes isodynamiques) (p. 123). Parmi les causes des nombreuses variations du magnétisme terrestre, citons celle à laquelle l'auteur attribue la variation séculaire : elle serait dans les lois du mouvement de translation de la terre et dans celles de la précession des équinoxes et des nutations; en un mot, elle serait " la même que celle de la gravitation universelle (p. 128) „.

La partie du travail qui nous a paru la plus particulièrement digne d'attention est celle qui a rapport aux phénomènes sismiques. Elle occupe deux chapitres, l'un relatif aux tremblements de terre proprement dits, l'autre aux *microséismes* ou agitations imperceptibles de la surface du sol. Dans le paragraphe sur la sismogénie, l'auteur cherche à établir les rapports des séismes avec l'électricité atmosphérique et terrestre, le magnétisme terrestre, le (problématique) courant tellurique, les aurores polaires, le soleil, la lune et les étoiles... filantes. Il expose ensuite les théories sismiques de MM. Berthollon, Chapel, Stanislas Meunier. On est surpris que le nom du célèbre géologue viennois Suess, qui a émis sur les tremblements de terre des considérations si remarquables, ne soit pas même nommé dans cet ouvrage où sont cités tant d'autres noms d'auteurs dont plusieurs sont bien moins connus. Il y a lieu de s'étonner également que, dans les

emprunts que M. Canu fait au *Traité de Géologie* de M. de Lapparent, il se soit servi de l'édition de 1885, de préférence à celle de 1893, plus récente, plus complète et plus au courant de l'état actuel de la science.

Quelques rapides exposés sur le Grisou et " l'Atmosphère interne „ (gaz et vapeurs divers enfermés dans l'intérieur du globe), complètent ce modeste quoique substantiel volume.

JEAN D'ESTIENNE.

REVUE

DES RECUEILS PÉRIODIQUES

GÉOLOGIE.

La question des glaciers carbonifères. — La question de l'existence des glaciers à l'époque carbonifère a été posée, on le sait, à l'occasion des conglomérats houillers de l'Inde, de l'Australie et de l'Afrique australe, où plusieurs géologues ont cru reconnaître des caractères qui ne pourraient s'expliquer que par l'intervention des glaces.

Le même problème vient d'être agité pour le terrain houiller du Plateau Central de la France. M. Julien (1) a cherché à faire prévaloir l'origine morainique des brèches de la Fouillouse et du Mont Crépon (Loire), ainsi que de la brèche des Chavais de Commentry. Il en a conclu à l'apparition, au début de la période du houiller supérieur, de glaciers engendrés par la surrection des chaînes hercyniennes, et il a entrepris de substituer cette " barre glaciaire ", devenue pour lui un horizon géologique précis, à toutes les considérations de paléontologie végétale que MM. Grand'Eury, Zeiller et Renault avaient fait valoir pour établir la classification des bassins houillers du Plateau Central.

M. Zeiller (2) a rectifié les affirmations de M. Julien, en mon-

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, CXVII, 255, 344; CXVIII, 155.

(2) *Bulletin de la Société géologique de France* [3], XXII, p. 252.

trant que la brèche des Chavais ne pouvait, en aucune façon, être synchronisée avec celle du Mont Crépon; que le terrain houiller de Commentry devait rester classé dans l'étage des Cordaïtées, bien au-dessus des couches inférieures du bassin de la Loire; enfin que les brèches étaient incapables de fournir un argument de classification comparable à celui qu'on tire de l'étude des flores, laquelle contredit nettement les conclusions de M. Julien.

De son côté, M. Fayol (1) a fait voir combien était invraisemblable l'origine glaciaire des brèches de Commentry, notamment de celle des Chavais, qui forme au milieu de la grande couche une lentille dont la puissance, au maximum de 8 mètres, diminue de tous les côtés à mesure qu'on s'éloigne du centre, au point de n'avoir plus que $1^{m}.50$ ou 2 mètres à une distance de 300 à 400 mètres. D'ailleurs, fait décisif, on voit le banc *passer graduellement de l'état de conglomérat à celui de houille.*

Nous croyons donc que, au moins pour ce qui concerne les dépôts houillers du Plateau Central, l'hypothèse de M. Julien ne résiste pas à l'examen.

L'âge des schistes lustrés dans les Alpes. — Lory avait autrefois classé dans le trias les *schistes lustrés* des Alpes occidentales. Dans ces dernières années, MM. Potier et Marcel Bertrand, reconnaissant avec les géologues italiens l'inexactitude de la coupe fondamentale par laquelle Lory avait justifié sa classification, se rangèrent à l'opinion de M. Zaccagna, qui considérait les schistes lustrés comme paléozoïques.

Tout récemment, la question a été reprise par M. Marcel Bertrand (2) qui, en s'appuyant sur une nouvelle coupe, inconnue de Lory, en est revenu à l'opinion de ce géologue. Non seulement l'étude détaillée des superpositions lui a montré les schistes lustrés comme supérieurs au permien, mais il a fait valoir que cette solution concordait très bien avec le mode de développement que les sédiments de la base du secondaire affectent depuis le Briançonnais jusqu'aux Grisons. Dans le Briançonnais, le lias est à l'état de phyllades, et les schistes des Grisons, tout à fait analogues, représentent, pour M. Schmidt, l'ensemble du trias supérieur, du lias et du bajocien. C'est un mode de sédimentation tout spécial, analogue à celui qui a pré-

(1) *Bulletin de la Société géologique de France* [3], XXII, p. 279.
(2) *Ibid*, 1894.

valu en Suisse à la fin de l'éocène, en engendrant le *flysch*. Aussi M. Bertrand regarde-t-il les schistes lustrés comme un *flysch triasique*.

Cette conclusion, comme l'a fait remarquer M. C. Schmidt (1), reproduit, à cinquante ans de distance, ce qu'affirmait Studer en 1844, quand il réunissait sous une même couleur les phyllades observés du Simplon au Saint-Gothard, en leur donnant comme rubrique " flysch, schistes argileux et calcaires à bélemnites ".

Aux yeux de M. Schmidt, les couches à bélemnites de Nufenen et du Scopi sont aux schistes lustrés ce que les gisements de poissons de Matt sont au flysch éocène normal.

Ce qui est particulièrement remarquable, c'est l'état avancé de métamorphisme où les dislocations alpines auraient amené les schistes des Grisons, les transformant parfois en des roches cristallines qu'il est impossible de distinguer des micaschistes et des cornéennes de l'archéen. Par là s'explique qu'on les confonde aussi facilement avec des schistes primaires.

C'est ainsi qu'on peut observer des calcschistes micacés, auxquels sont subordonnées des brèches jurassiques à échinodermes; des calcschistes à zoïsite, à clintonite et à feldspath, avec échinodermes, bélemnites et cardinies; des phyllades noirs à clintonite, avec bélemnites; des phyllades à zoïsite et grenat, également avec bélemnites, etc.

Les calcaires du trias, qui forment avec des gypses la base des schistes des Grisons, ont été transformés en dolomies saccharoïdes, comme celles du Binnenthal, si riches en minéraux. Le gypse y renferme de la phlogopite et du zircon.

On remarque d'ailleurs que le métamorphisme atteint sa plus grande intensité entre le Simplon et le Lukmanier, là où les plissements sont le plus énergiques.

En résumé, les schistes des Grisons devraient être rangés, avec les schistes à chiastolite et à calymènes de Bretagne, comme les micaschistes à graptolites de Norvège, parmi les formations qui attestent avec le plus d'évidence l'importance des phénomènes de métamorphisme.

Les Blocs exotiques de la Suisse. — Un des problèmes les plus intéressants de la géologie alpine est celui que soulève la présence des blocs dits *exotiques*. Le nom a été donné tout d'abord à des matériaux rencontrés en abondance au sein des conglo-

(1) *Livret-guide géologique pour le Congrès de Zurich*, 1894.

mérats *(nagelfluh)* de la mollasse, notamment dans les poudingues du Rigi, et reconnus de suite comme n'ayant pas d'analogues en place dans la grande chaîne. Tandis que plusieurs auteurs cherchaient l'origine de ces matériaux dans les Vosges ou la Forêt Noire, d'autres, parmi lesquels Studer et Escher de la Linth, y voyaient les débris d'une chaîne préalpine qui, avant le dernier soulèvement, devait se dresser sur le bord septentrional des massifs cristallins. Gümbel a donné à cette chaîne hypothétique l'épithète de *vindélicienne.*

Depuis lors, les blocs exotiques ont été retrouvés dans les sédiments du *flysch* éocène. De plus, on a constaté qu'à travers le flysch du Chablais, notamment aux Gets, on voyait pointer de petites protubérances de protogine, de granulite, de gabbro, de serpentine, de porphyrite, entourés chacun d'une auréole de brèche. Enfin, depuis le Faucigny jusqu'au Rhin, on a reconnu que la zone des blocs exotiques du Chablais se poursuivait par une ligne, non plus seulement de blocs, mais de gros rochers disloqués, dits *Klippen,* dont les plus caractéristiques sont les *Mythen* de Schwytz, éminences aux contours heurtés, tranchant sur la topographie adoucie du terrain de flysch qu'elles dominent, et formées par des paquets de trias et de jurassique en plis couchés.

De même que les cailloux exotiques de la nagelfluh et du flysch ne paraissent avoir leurs analogues en place que dans les Alpes orientales et méridionales, c'est là aussi qu'il faut aller pour trouver des types semblables aux formations sédimentaires des klippen.

Les blocs exotiques ont fait récemment l'objet de plusieurs publications intéressantes. M. Schardt (1) a d'abord admis pour les expliquer l'hypothèse de la chaîne vindélicienne, également acceptée par M. Quereau (2). De l'Arve au Rhin, une chaîne démantelée aurait fait saillie dans la mer du flysch, sur les sédiments duquel les débris de cette chaîne auraient été ultérieurement refoulés. Plus tard, M. Schardt (3) a abandonné cette conception pour celle d'une grande zone de recouvrement, poussée du sud au nord dès l'époque éocène, et qui aurait fourni au flysch des blocs exotiques, que le miocène aurait ensuite repris.

Dans un travail tout récent (4), M. Sarasin exprime l'opinion

(1) *In* Schmidt, *Verhandl. d. Schweizer. Naturforsch. Ges.* Freiburg, 1891.
(2) *Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellschaft,* XLIV, p. 552.
(3) *Biblioth. univ. de Genève,* 1893.
(4) *Ibid,* 1894.

qu'il y a lieu de distinguer, dans la question des blocs exotiques, plusieurs choses absolument distinctes. D'abord les klippen ou pointements cristallins des Gets ne feraient que reproduire ce qui se passe dans la partie septentrionale du massif de Belledonne, où l'on voit les mêmes roches affleurer en un anticlinal, dont la prolongation au nord-est va justement passer par les Gets. Donc, au lieu d'être des épanchements contemporains du tertiaire, injectés à travers le flysch et reproduisant des types primaires, les pointements des Gets seraient les restes d'un ancien anticlinal, qui auraient été poussés mécaniquement, en forme de boutonnières, à travers le flysch; les brèches qui les entourent ne seraient pas des conglomérats de friction, mais offriraient beaucoup d'analogie avec les brèches du verrucano. L'anticlinal supposé aurait été longé par la mer éocène, et c'est lui qui aurait fourni les matériaux dits exotiques de la brèche des Ormonts et de celle du Niesen.

Tout autre serait l'origine des blocs contenus dans le flysch des Voirons, du Niremont et de Habkern. D'abord ce flysch appartiendrait à la partie supérieure de la formation, à celle qui passe à la mollasse. Les cailloux qu'on y observe, analogues à ceux de la nagelfluh polygénique, sont des granites, des granulites et des porphyres, tout à fait semblables aux roches qu'on trouve en place à Predazzo et à Lugano.

Dans ces conditions, M. Sarasin penche pour un soulèvement de date éocène, qui aurait fait émerger les Alpes avec une partie des Préalpes, en permettant déjà l'érosion des massifs centraux du sud et le transport des matériaux vers le nord.

Toutefois, on a quelque peine à comprendre comment des blocs venant d'aussi loin auraient pu s'accumuler en pareille quantité sur l'emplacement actuel du Rigi, sans qu'aucune trace en existe dans l'intérieur de la chaîne. Aussi nous paraît-il à propos de retenir une remarque, selon nous très importante, que nous trouvons dans un article signé de M. C. Schmidt et inséré au *Livret-guide géologique* en vue du Congrès de Zurich (1).

Ce qui distingue surtout les matériaux des blocs exotiques, c'est l'absence de toute trace de *dynamométamorphisme*. On peut donc admettre que, vers la fin de l'éocène, une chaîne alpine était déjà dressée qui, beaucoup moins énergiquement disloquée que la chaîne actuelle, offrait sans altération notable les granites, les porphyres et les calcaires, où l'érosion a pris les blocs du

(1) Lausanne, chez Payot, juillet 1894.

flysch comme ceux de la nagelfluh. Plus tard, lors du dernier soulèvement, les énormes pressions développées auraient modifié les roches en place au point de les rendre méconnaissables, tandis que les Alpes orientales et méridionales, soumises à des dislocations beaucoup moins accentuées, les gardaient dans leur état originel. Ce serait donc surtout par leur contraste avec l'apparence actuelle des roches-mères, et non par leur origine première, que les cailloux problématiques revêtiraient l'aspect *exotique*.

De toutes manières, il résulte de ces diverses observations que l'existence d'une ou peut-être de plusieurs chaînes préalpines ne peut plus faire aucun doute.

Le soulèvement des Pyrénées. — Les observations de M. l'abbé Pouech ont depuis longtemps démontré que le *poudingue de Palassou*, qui forme comme une cuirasse extérieure à la chaîne pyrénéenne, et auquel sont subordonnés des gisements offrant l'association de *Lophiodon* avec *Palaeotherium*, représente une formation littorale, qui s'est déposée sur le versant nord des Pyrénées, vers la fin de l'époque éocène, et justement par l'effet de la surrection progressive de cette chaîne.

Des poudingues analogues, et du même âge, avaient été signalés dans le Tarn, où l'on croyait que leurs matériaux avaient été empruntés à la Montagne-Noire. M. G. Vasseur (1) a constaté récemment que les galets de provenance pyrénéenne étaient arrivés jusque dans le Tarn, à *cent trente* kilomètres de leur lieu d'origine, et qu'ils y formaient des couches intercalées entre les calcaires lacustres de l'éocène supérieur (priabonien) et les calcaires à *Melania albigensis* de la base de l'oligocène (sannoisien). M. Vasseur est ainsi conduit à esquisser de la façon suivante les phénomènes dont la région pyrénéenne a été le théâtre :

Après le dépôt des calcaires nummulitiques lutétiens, un premier soulèvement a lieu, qui détermine, pendant l'époque bartonienne, le retrait de la mer au nord et la formation du poudingue de Palassou. Un second mouvement entraîne le comblement du détroit de Carcassonne, et alors, c'est-à-dire à l'époque caractérisée par le règne de *Palaeotherium*, des courants du sud-ouest au nord-est suivent le pied de la côte qui vient de se dessiner entre Castelnaudary et Réalmont (Tarn).

(1) *Bull. des Services de la Carte géol. de France*, n° 37.

Le long de ce rivage, ces courants poussent peu à peu les galets originaires des Pyrénées. Ils prennent fin dès le début de l'oligocène, au moment où *Acerotherium* prend la place de *Palaeotherium*. C'est alors que se produit le soulèvement principal de la chaîne, ayant pour conséquence le redressement des poudingues sur sa bordure extérieure.

Ainsi la surrection des Pyrénées a été, comme celle des Alpes, une œuvre de longue haleine, et qui s'est poursuivie à travers plusieurs époques géologiques.

La formation des lacs alpins. — Il y a longtemps que Lyell, pour expliquer la formation des lacs de la bordure alpine, a émis l'hypothèse de mouvements de sens inverse, les uns ascendants, les autres descendants, dont la rencontre aurait fait naître les dépressions où l'eau des lacs s'est accumulée.

Cette hypothèse vient d'être confirmée par les remarquables observations de M. Heim (1) sur divers lacs de Suisse et, en particulier, sur celui de Zurich. Les terrasses creusées dans la mollasse, lors de la formation des vallées alpines, présentent, à partir de l'amont, une inclinaison régulière vers l'aval jusqu'au milieu de la longueur du lac. Mais, en ce point, on voit se produire, sur une certaine distance, une inclinaison *vers l'amont,* et ce n'est que plus tard que reparaît le pendage normal.

De plus, les anciennes alluvions fluvio-glaciaires (*deckenschotter,* nagelfluh trouée) participent à cette dislocation, qui n'affecte ni les moraines et les cailloutis de la seconde extension glaciaire, ni ceux de la troisième. M. Heim en conclut qu'entre le dépôt du *deckenschotter,* probablement pliocène, et la seconde extension glaciaire, il s'est produit un affaissement en bloc du massif alpin, dont l'amplitude aurait été d'environ 300 mètres. Les lacs de bordure se seraient ainsi établis dans les cuvettes engendrées par la rencontre du massif affaissé et des bords demeurés en place.

M. Penck (2) a fait des observations semblables au sujet des lacs compris entre la Suisse et les montagnes bavaroises. Seulement, tandis que certains lacs occupent des dépressions du cailloutis pliocène, d'autres occupent au contraire des anticlinaux de ce même cailloutis. Il en résulterait qu'à l'époque (évidem-

(1) Heim, *Geologische Nachlese;* également communiqué au récent Congrès géologique de Zurich en août 1894.

(2) *Congrès géol. de Zurich.*

ment quaternaire) où se produisait le tassement du massif montagneux central, la région située en avant *(Vorland)* subissait, au contraire, par places, un relèvement sous forme de douces ondulations.

A. de Lapparent.

HYGIÈNE.

Du traitement de la diphtérie par l'injection du sérum d'un animal immunisé. — On sait que la diphtérie se localise particulièrement, d'une part au niveau des amygdales, du voile du palais, du pharynx et des fosses nasales pour y constituer l'*angine couenneuse* et ses ramifications, et d'autre part au larynx où elle prend le nom de *croup*.

C'est une maladie purement locale, tout au début, mais qui s'accompagne rapidement de symptômes généraux dûs à l'absorption de poisons sécrétés par les microbes diphtéritiques à leur point de localisation. C'est à combattre l'effet de ces poisons, à neutraliser ces poisons eux-mêmes que vise la sérothérapie. Il y a trois mois, avant le Congrès de Buda-Pesth, on ne parlait guère du traitement de la diphtérie par cette méthode, sauf au point de vue expérimental. Aujourd'hui nous éprouvons quelque gêne à l'exposer ici, tant les journaux politiques lui ont consacré d'articles détaillés.

En quoi consiste la sérothérapie ? Elle consiste, dans le cas qui nous occupe, à injecter à une personne déjà atteinte de diphtérie, ou que l'on veut préserver de cette maladie, le sérum sanguin provenant d'un animal, et spécialement du cheval, que l'on a rendu réfractaire au poison diphtéritique. Cette définition soulève plusieurs questions que nous allons tâcher de résoudre.

Et d'abord, comment rend-on le cheval réfractaire au poison de la diphtérie ? On cultive le bacille diphtéritique ou bacille de Löffler dans du bouillon au contact de l'air. On filtre les cultures au filtre de Chamberland, pour les dépouiller de leurs germes, et on les inocule aux animaux qu'il s'agit d'immuniser, en pratiquant des injections faibles et répétées. Plus tard, on soumet les animaux à des injections de cultures virulentes, c'est-à-dire

de cultures qui contiennent des germes vivants. Ces cultures sont désormais incapables de nuire aux animaux qu'elles auraient infailliblement tués si on les y avait soumis de prime abord. L'animal est donc amené progressivement à résister à l'empoisonnement d'abord, à l'infection ensuite, c'est-à-dire aux toxines fournies par les microbes, puis aux microbes eux-mêmes en cultures de plus en plus virulentes. Quelques semaines sont nécessaires pour cette accoutumance. Parvenu à ce point, l'animal est réfractaire à la maladie, et le sérum de son sang est capable de procurer l'immunité (avant la maladie), et souvent la guérison (si la maladie existe) aux personnes atteintes de diphtérie.

Comment cela est-il possible ? Si l'animal résiste aux inoculations successives auxquelles on le soumet, c'est parce que le poison qu'on lui inocule provoque en lui la formation d'un contre-poison neutralisateur (antitoxine). La preuve, c'est que si l'on mélange le sérum d'un animal non immunisé avec les toxines diphtéritiques, celles-ci conservent leur puissance toxique. Si au contraire le sérum provient d'un animal immunisé, les toxines deviennent inoffensives, toutes proportions gardées d'ailleurs. Or le sérum antitoxique peut neutraliser jusqu'à 50000 fois son poids de culture diphthéritique.

Le pouvoir neutralisateur du sérum ne s'exerce pas seulement *in vitro,* mais dans l'organisme lui-même, et son action est préventive et curative. De telle sorte que le sérum antitoxique injecté avant l'inoculation de la toxine, ou du virus diphtéritique lui-même, empêche l'animal soumis à l'expérience non seulement de subir les atteintes du poison, mais, injecté après lui, il peut encore le combattre avec efficacité. Et c'est ce que démontrent les résultats obtenus chez les diphthéritiques par MM. Roux et Yersin, les propagateurs si pas les inventeurs de la méthode (1).

Le sérum a un pouvoir antitoxique d'autant plus considérable que l'animal non immunisé est moins réfractaire à la maladie. Un animal naturellement réfractaire à une maladie virulente ne donne souvent qu'un sérum impuissant à combattre cette maladie, parce que chez lui le virus n'a point provoqué la formation d'antitoxine. Voilà pourquoi l'injection du sérum de la

(1) Il serait injuste de méconnaître l'importance des travaux de Behring, Kitasato, Ehrlich, Boer, Kossel, Wassermann, dont plusieurs sont en cette question les précurseurs de Roux et Yersin. La méthode sérothérapique est d'ailleurs le fruit des recherches d'un grand nombre de savants.

chèvre, du chien ou du mouton, animaux réfractaires à la tuberculose, s'est montrée impuissante à guérir cette maladie chez l'homme.

En quoi consiste l'action neutralisante de l'antitoxine ? Agit-elle chimiquement en décomposant les toxines pour donner naissance à des produits neutres, indifférents ? Ou bien agit-elle physiologiquement en imprimant à l'organisme une stimulation spéciale capable de le faire résister aux poisons diphtéritiques, ou lui communique-t-elle une insensibilité particulière à leur action ? La question n'est pas tranchée et ne peut l'être encore, car la composition de l'antitoxine n'est pas plus connue que celle de la toxine. Il nous semble donc prématuré de dire que l'antitoxine agit sur la toxine comme un alcali sur un acide. Il paraîtrait plutôt, d'après M. Gebritchewski, que les sérums préventifs sont stimulants et non antitoxiques dans le vrai sens du mot.

Mais on conçoit que l'immunité conférée par une substance chimique ne soit pas persistante. Elle s'épuise avec l'action ou l'élimination de ce principe, et elle doit différer de celle que procure un virus ou un vaccin dont les microbes assurent pour quelque temps la production de toxines et d'antitoxines. C'est pour cela que les maladies contagieuses ne s'en prennent pas généralement aux mêmes personnes à des intervalles rapprochés. Bon nombre même ne se déclarent qu'une fois ou même pas du tout, à cause des conditions spéciales de réceptivité qui leur sont opposées ou de la persistance d'action d'un virus précédemment absorbé.

Nous ne nous arrêterons pas à la technique mise en œuvre pour la production du sérum antitoxique. Nous en avons dit quelques mots déjà, et d'ailleurs la plupart des médecins sont décidés à n'en faire usage qu'à l'instar du virus antivariolique, qu'ils ne préparent pas eux-mêmes non plus. Une fois obtenu, il se conserve facilement pendant plusieurs semaines dans des flacons stérilisés bien remplis et contenant un morceau de camphre fondu ou une faible quantité de solution phéniquée légère. Mais on peut aussi le préparer à l'état sec, quand il s'agit de le transporter au loin par exemple, et il suffit de le délayer dans huit ou dix fois son poids d'eau pour lui rendre son activité.

Quelles preuves expérimentales a-t-on de l'efficacité du sérum antitoxique ?

Les animaux résistent toujours à l'inoculation de la diph-

térie si on leur a fait au préalable des injections proportionnées de sérum antitoxique. Si on inocule la diphtérie à des animaux pour n'en soumettre ensuite qu'un certain nombre aux injections de sérum, et en conservant les autres comme termes de comparaison, on voit ces derniers succomber tandis que les autres résistent. Mais si les membranes diphtéritiques contiennent des streptocoques en même temps que les bacilles caractéristiques, alors le sérum de l'animal immunisé est très souvent impuissant à sauver les animaux diphtéritiques.

Ces résultats sont corrélatifs de ceux que la clinique permet d'enregistrer, en tenant compte toutefois des conditions différentes d'intervention. Le médecin n'a pas en effet les malades sous la main à l'heure voulue, tandis que l'expérimentateur agit dans les délais qu'il a choisis. Or voici les résultats donnés par la clinique, après l'injection souvent unique, parfois répétée une ou deux fois, de 20 centimètres cubes de sérum antitoxique sous la peau du flanc : 300 malades atteints de vraie diphtérie ont donné 78 décès, soit 26 p. c., tandis que dans des conditions semblables la mortalité s'élève d'ordinaire à 50 p. c. environ. C'est un résultat encourageant.

Mais il convient de subdiviser ces statistiques, et tout d'abord de séparer les cas d'angine des cas de croup; et, dans chacune de ces catégories, il nous faudra mettre d'un côté les cas simples, et de l'autre ceux qui présentaient des associations microbiennes. Nous avons vu en effet que la présence des streptocoques aggrave notablement le pronostic de la diphtérie. Bornons-nous aux statistiques fournies par les angines.

120 cas d'angine pure ont donné 9 décès, soit 7,5 p. c.

Si on défalque 7 décès survenus dans les 24 heures après l'entrée à l'hôpital, on arrive à une mortalité de 1,66 p. c.

Les cas d'angine avec association de microcoques ou de staphylocoques ont tous guéri; tandis que 35 cas compliqués par la présence des streptocoques ont donné 12 décès, soit 34,28 p. c., alors que la mortalité ordinaire dans les cas semblables est de 87 p. c.

Les cas de croup doivent être divisés en croups non opérés (ce sont les cas les plus favorables) et en croups opérés; en croups opérés simples et en croups opérés présentant des associations microbiennes. Dans ces derniers cas, si la présence des petits coccus n'est nullement aggravante, il n'en est pas de même de ceux qui présentent l'association des staphylocoques et surtout des streptocoques.

Tels sont jusqu'ici les résultats fournis par la sérothérapie appliquée au traitement de la diphtérie. Ils sont favorables; mais, tout porte à le croire, ils le deviendront davantage encore.

La sérothérapie est en tout cas une méthode destinée à trouver de nombreuses applications dans le traitement des maladies contagieuses. Déjà on en parle à propos de la fièvre typhoïde. Demain on la recommandera pour combattre un autre fléau, et, sans être téméraire, on peut dire que la sérothérapie a fait entrer la médecine dans une voie féconde et qu'elle est la thérapeutique de l'avenir (1).

Trois cas de mort dus à la bicyclette. — Le 4 septembre dernier, le Dr Petit rapportait à l'Académie de médecine de Paris trois cas de mort subite occasionnés par la bicyclette :

1er cas. Homme de soixante-cinq ans, s'exerçant à la vélocipédie depuis un mois. Il meurt subitement en descendant de sa machine.

2e cas. Médecin de quarante-huit ans, devenu obèse à la suite d'une fièvre typhoïde. Il recourt à la bicyclette pour se faire maigrir. Il s'y adonnait depuis plusieurs mois quand, un jour, il est pris tout à coup d'essoufflement et de vive douleur à la région du cœur. Forcé d'abandonner sa machine, il meurt quelques instants après.

3e cas. Vélocipédiste de quarante ans, atteint de maladie de cœur. Il meurt subitement sur sa machine.

Conclusions : L'âge et les maladies du cœur contre-indiquent formellement l'emploi de la vélocipédie.

On doit se défier des courses forcées ou par trop prolongées, surtout pendant la période d'apprentissage, qui est très fatigante. L'habitude rend l'équilibre facile et peu fatigant.

Enfin, il est bon de se faire examiner par un médecin avant de faire de la vélocipédie. Lui seul peut démasquer une maladie de cœur ou une tuberculose à leurs débuts; et cette dernière maladie n'est pas une contre-indication moins sérieuse que la première à l'usage du vélocipède.

On signale aussi l'emphysème comme contraire à ce genre de sport.

Cependant je dois reconnaître que la bicyclette a réussi, dans

(1) *Semaine médicale de Paris. — La Clinique de Bruxelles. — Journal d'accouchements de Liége.*

un cas que j'ai observé, à combattre avantageusement des crises d'asthme (cette maladie conduit à l'emphysème), et dans un un autre cas, à conjurer fréquemment des crises de migraine.

Mais, d'une manière générale, on peut dire que les affections congestives et douloureuses, chez la femme et chez l'homme, doivent faire rejeter la vélocipédie, comme d'ailleurs tous les exercices pénibles.

Les affections fébriles imposent un rejet formel.

Diphtérie humaine et diphtérie aviaire. — Dans une communication faite en juillet dernier à l'Académie de médecine de Belgique, M. le Dr Schrevens établit entre ces deux diphtéries des rapports qui sont pour lui ceux d'une véritable similitude. La diphtérie des oiseaux engendrerait souvent la diphtérie chez l'homme. Il cite à l'appui de cette opinion des observations personnelles et des constatations relevées avec soin par des médecins qui la partagent également. Cette assertion ne nous semble pas sans valeur.

Cependant M. Van Ermengem n'est pas de cet avis. Pour lui, le " niflet „ ou diphtérie aviaire existe dans presque toutes les basses-cours. Rien d'étonnant dès lors que l'on puisse constater çà et là des coïncidences qui n'autorisent pourtant pas l'admission du *post hoc, ergo propter hoc.* Car la bactériologie n'a pas rencontré jusqu'ici le bacille de Löffler, l'agent de la diphtérie humaine, dans les membranes de la diphtérie aviaire. De nouvelles recherches s'imposent et, provisoirement du moins, l'identité avancée par M. Schrevens ne saurait être admise.

Dr Achille Dumont.

GÉOGRAPHIE.

Les îles Saint-Paul et Amsterdam (1). — Les compagnons de Magellan les découvrirent dans l'océan Indien, le 18 mars 1522, pendant leur voyage de retour en Europe. Il y eut deux

(1) *Réoccupation par la France des îles Saint-Paul et Amsterdam*, par Ch. Vélain, Annales de géographie, 2a année, 1893, pp. 239-241 ; 329-354 ; et 8 fig. — *Quelques notes sur les îles Saint-Paul, Amsterdam et Kerguelen*, par

prises de possession de ces îles pour le compte de la France : la première, en 1843, par le gouverneur des îles Mascaraignes ; elle ne reçut pas la ratification du gouvernement de la métropole; la seconde, définitive celle-là, le 27 octobre 1892.

L'Académie des sciences de Paris envoya en 1874 une mission à Saint-Paul, pour observer le passage de Vénus sur le soleil (1). L'amiral Mouchez en fut le commandant, et M. Ch. Vélain le géologue en fit partie. C'est donc en connaissance de cause que ce dernier nous entretient de ces îles.

Elles sont presque toujours masquées par la brume. Saint-Paul est située par 38° 42′ 50″ lat. S. et 75° 11′ long. E. de P. L'altitude ne dépasse nulle part 200 mètres. A quarante-deux milles plus au nord se trouve Amsterdam, 37° 48′ 50″ lat. S., 75° 23′ long. E. de P., et 900 mètres au-dessus du niveau de la mer; elle est beaucoup plus grande que sa voisine.

Ces îles sont essentiellement volcaniques. Saint-Paul est la seule qui présente encore des traces d'activité sous la forme de fumerolles et d'abondantes sources thermales. Elle est le meilleur type de ces volcans insulaires dont le cratère ébréché est maintenant envahi par les flots. Les terres restées en saillie au-dessus des eaux n'ont pas une lieue de largeur. Dans le nord-est une grande échancrure laisse voir un vaste bassin d'eau tranquille, entouré d'un rempart circulaire abrupt, et faisant office, au milieu d'un océan toujours agité, d'un port naturel bien à l'abri, mais d'accès toujours difficile : à marée basse la passe n'a que 80 mètres de largeur, et au moment du flux la profondeur ne dépasse pas 2 mètres.

A l'inverse de Saint-Paul, Amsterdam est tout entière entourée d'une noire ceinture de falaises abruptes; il n'y a là aucune pointe saillante, aucune crique qui puisse servir de lieu de refuge. Heureusement dans le nord-est une récente coulée de lave, déversée jusqu'à la mer, a formé, en un point où les falaises tendent à s'abaisser, une sorte de jetée naturelle où les embarcations peuvent accoster par les temps calmes.

Ch. Vélain, Compte rendu des séances de la Société de géographie de Paris 1893, pp. 215-217.

(1) La mission a déterminé très exactement la position de l'île Saint-Paul, fait des observations astronomiques très complètes, et relevé la carte de l'île, et surtout du cratère, ainsi que l'hydrographie des côtes. Les géologues et les naturalistes trouveront de longs détails sur la constitution géologique de Saint-Paul, et sur la distribution des espèces animales et végétales, dans le travail ci-dessus des Annales de géographie, pp. 337-343 et 346-351.

Les seuls habitants, sur ces îles désertes, sont des oiseaux de mer, tels que des pétrels bleus (Prious), qui mènent une existence en partie souterraine dans des galeries qu'ils se sont creusées dans le sol tourbeux, et surtout des manchots fort nombreux et groupés en colonies dans de véritables villages. Cette même sociabilité, affirme M. Ch. Vélain, s'observe chez les chats, les souris et les rats qu'y amènent les naufrages.

Il y a de nombreux troupeaux de bœufs dans l'île Amsterdam. M. Heurtin, de La Réunion, les introduisit en 1870. On y trouve aussi de l'eau courante; elle fait défaut à Saint-Paul.

La flore présente, sous une latitude aussi basse, une végétation d'un caractère tropical achevé : ce sont de grandes fougères et des lycopodes venus des îles Maurice ou de La Réunion; leur feuillage verdoyant tapisse les espaces où se produisent des dégagements de gaz et des vapeurs chaudes. La flore est plus riche à Amsterdam qu'à Saint-Paul; elle y est même arborescente en quelques points.

La prise de possession par la France des deux îles dont nous nous occupons a été dictée par des raisons d'ordre tout à fait supérieur.

Elles peuvent fournir tout le poisson dont La Réunion, éloignée de quelques centaines de milles, a besoin pour l'alimentation des créoles et des affranchis. Ce poisson lui venait autrefois de Terre-Neuve, d'où il ne lui arrivait, vu la distance, qu'à des prix élevés, et le plus souvent avarié.

Au point de vue maritime, Saint-Paul et Amsterdam constituent un poste avancé de grande valeur. Saint-Paul, dont la transformation en port de refuge est aisée, pourrait devenir un point d'atterrissement pour la pose d'un câble sous-marin, recevoir un dépôt de charbon et abriter dans son bassin des goëlettes de 80 tonnes. C'est l'unique point de relâche entre Madagascar et l'Australie.

De plus, ces îles sont situées à mi-chemin de l'Australie et du Cap de Bonne-Espérance, sur une route maritime des plus fréquentées par les voiliers qui cinglent d'Europe vers les ports indiens, australiens, ou des mers de Chine. En temps de guerre, un ou deux croiseurs, postés en ces parages, entraveraient absolument la navigation.

Malgré leur isolement, leur climat rigoureux et leur accès toujours difficile, les îles Saint-Paul et Amsterdam seront rendues, à peu de frais, moins inhospitalières.

Ile Kerguelen (1). — Elle est située au sud-ouest d'Amsterdam. L'altitude y est par places de 1500 à 1800 mètres. Grâce à des phénomènes purement glaciaires, elle présente des côtes anfractueuses, semées d'îlots, profondément entamées par de longues échancrures sous forme de fjords, permettant à la mer de pénétrer fort loin dans l'intérieur. Diverses causes ont provoqué le recul des glaciers dans les parties montagneuses de l'île; ce recul a eu pour effet la mise à découvert, au milieu des alluvions morainiques, de grandes couches de lignites et de bois fossiles. Ces affleurements s'observent surtout au port de Christmas et à la baie de Cumberland, les deux points les plus accessibles de l'île et par suite le plus souvent visités. Ils sont donc d'une grande ressource pour les navires qui atteignent ces latitudes glaciaires.

La Péninsule des Somalis (2). — Elle forme un vaste triangle dans l'Afrique orientale. Un de ses sommets s'appuie au cap Gardafui; les deux côtés qui y aboutissent sont baignés par les eaux de l'océan Indien et du golfe d'Aden.

Malgré les diverses explorations dont ce pays a été le théâtre depuis une cinquantaine d'années, il y reste à fouiller des régions considérables. C'est que l'effort s'est surtout porté sur les côtes; il a fallu l'occupation de la côte du golfe d'Aden par l'Angleterre, et surtout l'établissement des Italiens sur le rivage de l'océan Indien, pour obtenir des notions sur l'intérieur de la contrée. En 1884, James se rendit de Berbera à Bari, et en 1891, l'ingénieur Brichetti Robecchi, plus heureux que ses devanciers, traversa la presqu'île somalienne de Magdochou, sur l'océan Indien, à Berbera, sur le golfe d'Aden.

Plus récemment, deux nouvelles expéditions italiennes ont apporté d'importantes contributions à la géographie du pays des Somalis ; elles étaient sous le commandement du prince Eugène Ruspoli et des capitaines Bottego et Grixoni. Par une sage coordination de leurs découvertes, on pourra tracer avec assez de précision l'hydrographie du bassin du Djuba.

Ce bassin occupe une belle superficie. La grande artère qui le

(1) Ch. Vélain. Compte rendu des séanges de la Société de géographie de Paris, 1893, pp. 215-217.

(2) Ravenstein : *Italian Explorations in the Upper Basin of the Jub.* Geographical Journal, 1894, pp. 134-138 et un croquis ; — Commander F. G. Dundas : *Expedition up the Jub River through Somali-Land, East Africa.* Ibid., 1893, pp. 209-223, 1 croquis et 1 dessin.

draine a son embouchure dans l'océan Indien par 0°14′ lat. S. et 42° 38′ long. E. Gr. Dundas l'a remontée de ce point jusqu'aux rapides infranchissables situés par 2° 34′ 45″ lat. N. Sur cette distance de 407 milles, le Djuba ne reçoit pas un affluent. Le fleuve, de même que ses affluents en amont de Logh, a sa source dans une chaîne de montagnes située dans le pays des Gallas Arusi, et limitant la vallée du lac Zuway. Les branches mères du Djuba descendent des monts Fakes (* 10 000 pieds d'altitude), par * 7° lat. N. et * 38°15′ long. E. Gr. (1).

Dans son cours supérieur, il porte le nom de *Ganale Gudda* ou « Grand Canal ». Sa profondeur, par 6° lat. N., est de 4 pieds. Le Ganale Gudda devient, vers 4° 25′ lat. N., le *Webi Ganana,* qui compte en temps ordinaire 310 pieds en largeur, 3.6 pieds en profondeur, et un débit de 80 yards cubes par seconde; à l'époque des crues, il est large de 560 pieds et profond de 14 pieds.

Après s'être grossi, vers 3° 15′ lat. S., du *Webi Dau* ou *Dawa,* le Webi Ganana forme le Djuba.

Par *3° lat. N., le Djuba devient navigable et passe à Logh. Cette ville est défendue par des remparts d'argile; c'est un centre commercial important, où les caravanes se donnent presque journellement rendez-vous. Citons, comme articles d'importation. le riz, le sucre, les dattes, l'huile de noix de coco, les étoffes de coton venues de la côte, les bestiaux du Webi, et l'ivoire de la contrée des Borana Galla (habitants de la rive droite du Ganale Gudda, entre *4° et *6° lat. N.).

D'aval en amont, bien entendu depuis Logh jusqu'à sa source, le Djuba se grossit de divers affluents : rive droite, par * 3° 15′ lat. N.. du Webi Dau ou Dawa; et rive gauche, du *Web* (* 3° 35′ lat. N.), du *Webi Mane* (* 4° 25′ lat. N.) et du *Ganale Guracha* (* 4° 50′ lat. N.).

Le Dau a ses sources au nord du sixième parallèle. Il se grossit, par *5° 20′ lat. N., du *Hawata.* Au confluent, le Dau est large de 10 yards et semble inférieur en volume à son tributaire. Entre *3° 15′ et *4° lat. N., le Dau coule dans une large plaine qui se rétrécit de plus en plus jusqu'à ce que la rivière s'engage dans une gorge étroite bordée de montagnes escarpées et d'accès difficile.

Nous devons chercher l'origine du Web au nord du septième

(1) Nous marquons d'un astérisque les altitudes et les coordonnées astronomiques approximatives.

parallèle. Il traverse un pays partiellement montagneux et de belle végétation. On y rencontre le palmier, l'acacia, le lotus. Les éléphants et les hippopotames y sont nombreux. Entre *3° 40′ et *5° 10′ lat. N., la largeur de la rivière oscille entre 60 et 160 pieds, sa profondeur entre 10 et 16 pouces, et son débit, par seconde, entre 3 et 4 yards cubes.

Comme le Web, le Webi Mané est bordé de palmiers. Le Ganale Guracha ou « Canal Noir » est formé par le *Dumal,* le *Welmal,* le *Bidimo.* Dans les parties d'amont il sillonne des plaines pauvres et granitiques. Par 5° 50′ lat. N., le lit est rocheux et la largeur de 100 yards.

Au nord du Djuba coule le *Webi Shebeli,* dont le cours supérieur s'appelle *Webi de Sidama,* ou *rivière d'Haines.* Il a ses sources par *39° long. E. de Gr. et *7° 30′ lat. N., dans les arêtes qui se dressent à l'est du lac Zuway. A Karanle, par *6° lat. N., et *43° long. E. de Gr., le Shebeli est large d'environ 60 yards et profond de 28 pieds à l'époque des crues.

La végétation le long de ses rives est luxuriante. La population (Somal et Galla) cultive le coton et les fèves. Elle possède de nombreux troupeaux de moutons et de bêtes à cornes.

Entre le Webi Shebeli et le Web se dressent, par 5° 45′ lat. N., les monts *Huoda,* près desquels on trouve des dépôts salins.

Le *Gibbe* ou *Oma* n'a probablement aucun rapport avec le Djuba; il n'est pas certain non plus qu'il se déverse dans le lac Léopold. Le Dr Traversi assure très positivement qu'il coule vers l'est et non dans la direction de ce lac.

Parallèlement à la côte somalienne du golfe d'Aden, court la grande chaîne des Golis, qui atteint 6000 pieds dans les parties les moins élevées. Elle n'est éloignée de la mer que de 40 à 50 milles. Des ruisseaux nombreux en descendent, mais pas de fleuve proprement dit.

Dans le pays au nord de la chaîne, le climat est très chaud; des pluies tombent pendant la saison froide seulement; elles sont insuffisantes pour la culture. Depuis octobre et novembre, les vents dominants sont ceux d'est ou de nord-est; à partir d'avril, c'est le vent brûlant du sud-ouest qui souffle avec violence.

Le Dahomey (1). — Il a fallu la campagne du général Dodds pour pouvoir déterminer la physionomie du Dahomey, c'est-à-

(1) *Le Dahomey en 1894,* par d'Albéca, administrateur colonial. Compte

dire pour substituer aux cartes par renseignements un excellent ensemble de levés faits à la boussole Peigné.

Le manque de documents topographiques sur des régions connues depuis trois siècles n'était dû qu'à la pratique des souverains d'Abomey de *fermer les chemins*. Pour obtenir un droit de passage, on était soumis à une enquête minutieuse. On était même placé sous bonne escorte lorsqu'on s'écartait des côtes pour pénétrer à l'intérieur du pays.

Entre 6° et 9° lat. N., le territoire du Dahomey est constitué par une série de terrasses dont le niveau va en s'abaissant graduellement jusqu'à la côte : ce sont les plateaux d'Allada, de Porto-Novo, d'Abomey, d'Agony-Zagnanado, de Kétou, tous de formation et de composition identiques. Leur altitude varie de 40 à 80 mètres. Plus au nord, l'altitude atteint 150 mètres au plateau des Mahis, adossé aux collines qui forment la ligne de partage des eaux entre les bassins côtiers et les affluents du Niger. On rencontre ici d'importants massifs, généralement rocheux, à pentes escarpées, tels que le Fita et les monts de Gbaouélé.

Au sud de la Lama, dépression marécageuse qui s'étend sur une largeur de 12 kilomètres à travers tout le pays, on rencontre des terrains d'alluvion, et de l'argile colorée en rouge brun par l'oxyde de fer. Dans le nord, ce sont des conglomérats ferrugineux, du granit et du quartz.

Dans la région accidentée, roulent des cours d'eau torrentueux ; dans les plaines, des rivières larges et sans berges bien nettes.

On range parmi les plus importants cours d'eau : l'*Ouémé* et ses deux affluents, le *Zou* et l'*Ocpa* ; le *Couffo* et le *Mono*.

L'Ouémé, dont on ignore encore les sources, coule vers le sud-est, jusqu'au parallèle 8° 20'. En aval de ce point il se bifurque : le bras oriental s'engage dans la lagune de *Porto-Novo*, le bras occidental suit le *Zumé Kandji*. A la hauteur d'Aguégué-Kandji, le courant se divise de nouveau : une partie se jette, au sud, par un canal latitudinal, dans le *Toché* (il met en communication la lagune de Porto-Novo et le lac de Nokoué), l'autre partie suit le Zumé (direction est-ouest) pour se déverser dans le lac de Nokoué.

Mais voici que le courant du Zumé, assez considérable jusque

RENDU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE PARIS, 1894, pp. 305-312; — *L'Ouémé et la lagune de Kotonou.* ANNALES DE GÉOGRAPHIE, 3e année, 1894, pp. 390-391 et 1 croquis.

près d'Avansori, rencontre un seuil (boue de sable ou de vase), à l'entrée de la lagune de Kotonou. La profondeur étant ici insuffisante pour l'écoulement vers la mer de toute l'eau du Zumé, le fleuve se divise en deux branches: l'une passe dans la lagune de Kotonou, l'autre, s'infléchissant vers le nord-est, se dirige vers le Toché.

Or le Toché se comble par intermittence par des îlots herbeux ; il ne constitue donc pas la vraie voie à suivre pour se rendre à Porto-Novo. Il semble utile de provoquer son obstruction pour obliger l'eau à suivre son cours normal, c'est-à-dire à s'engager régulièrement dans la lagune de Kotonou qui, de bouche morte à marée basse, se maintiendrait constamment ouverte pour le passage des canonnières, au grand avantage du commerce.

Cette excellente ligne stratégique, qui est en même temps la voie commerciale de l'avenir, est large de cent mètres à partir de Ouessé.

Les sources du Zou n'ont pas encore été explorées. La colonne Dodds n'a retrouvé aucun des noms cités dans l'ouvrage de Skertchly, ni dans l'itinéraire de Duncan, qui remonte à 1845. Le Zou reçoit rive droite l'*Agbado,* qui arrose l'intéressant pays des *Dassas,* et rive gauche le *Paco,* le *Zoumou* et l'*Ellé,* trois torrents encaissés.

L'Ocpa roule ses eaux sur un fond de schiste ardoisé analogue à celui qui avoisine les terrains carbonifères.

Le Couffo, originaire du mont de *Chetti,* court du nord au sud dans le pays des *Eoués,* et se déverse dans la lagune *Ahémé,* longue de vingt kilomètres, large de quatre.

Le Mono, en amont de Togodo, n'est pas navigable.

La région de Savé-Ouessé est un immense terrain de chasse où vivent des éléphants, de grands cerfs, des troupeaux de bœufs sauvages. Comme animaux domestiques, le Haut-Dahomey possède des bœufs et des chevaux, tous de petite taille. Les chevaux ne mesurent que $1^{m},10$ au garrot.

On rencontre en quantité dans les forêts des essences tinctoriales et des arbres à beurre non exploités. La limite du palmier à huile, qui constitue la richesse du Bas-Dahomey et de Porto-Novo, peut être tracée vers 7° 30′ lat. N.

F. Van Ortroy,
capitaine de cavalerie.

PHYSIOLOGIE.

—

Le sang et les humeurs dans la lutte pour l'existence. — L'homme retire de la société de ses semblables et du contact avec les animaux des avantages d'une grande valeur. Ces avantages coûtent cher cependant. Isolé sur la terre, l'homme ne serait exposé ni à l'empoisonnement par le venin des serpents, ni à cette intoxication plus funeste encore d'où dérivent la rage, le typhus, le choléra, l'influenza, la diphtérie, la peste, la lèpre, et ce mal enfin le plus fatal de tous, la tuberculose.

Malgré tous ces dangers de la vie en commun, l'homme n'est pas disposé à s'isoler et il aurait tort de le faire, car les bienfaits de la société ne peuvent être payés d'un trop grand prix. On ne peut cependant lui faire un reproche s'il tâche de retirer les mêmes profits à moindres frais.

Le comble de l'art serait de trouver dans la société elle-même le remède aux maux qu'elle occasionne. C'est à quoi visent maintenant tous les efforts des physiologistes, qui prêtent ici un appui singulier aux pathologistes; ou plutôt pathologistes et physiologistes ne forment plus qu'un dans cette œuvre si bienfaisante pour l'humanité.

Autrefois, pour guérir les maux on recourait aux simples, aux sucs des plantes. On a actuellement changé de système. C'est le règne animal qui est la cause de nos souffrances; c'est aussi au règne animal que, par une sorte d'homéopathie, nous allons demander notre guérison. Plus d'infusions végétales introduites comme boissons, mais des humeurs animales inoculées de force dans la circulation.

La principale des humeurs animales est sans contredit le sang. C'est le sang qui fournit toutes les autres humeurs, c'est au sang qu'elles retournent avant d'être expulsées de l'organisme.

Nous étudierons les moyens de défense que nous présente le sang, d'abord dans son état naturel, puis dans les modifications qu'on lui imprime artificiellement.

Les substances toxiques qui engendrent les maladies transmissibles contiennent deux espèces d'éléments : d'une part, de petits organismes vivants, les *microbes*, trop connus pour avoir besoin d'une définition, de l'autre, les *toxines*, mot nouveau servant à désigner les substances vénéneuses solubles émanées, soit réellement, soit hypothétiquement, des microbes.

Vis-à-vis des microbes, le sang se montre armé d'un pouvoir redoutable, car il est éminemment bactéricide. C'est Fodor, de Bude-Pesth, qui dans ses expériences sur la bactéridie charbonneuse a le premier découvert la propriété bactéricide du sang. Mais toutes les bactéries ne ressentent pas également l'influence du sang. Il existe des bactéries qui ne peuvent vivre dans ce liquide, même si elles y sont introduites en grand nombre. D'autres peuvent lutter avantageusement si elles arrivent en masses serrées. D'autres enfin suppléent au nombre par leur malignité, et il serait dangereux de les inoculer même à petites doses.

Les interprétations les plus diverses se sont fait jour sur le mécanisme de l'action du sang à l'égard des bactéries. Le sang, on le sait, est une substance très complexe. En dehors des globules rouges, qui semblent ici ne jouer aucun rôle, il existe deux autres éléments qui se disputent la prépondérance dans la lutte contre les microbes: ce sont les globules blancs ou *leucocytes* et le *sérum,* c'est-à-dire, le liquide qui finit par suinter du caillot, lorsque celui-ci est abandonné à lui-même.

Au dire de Metchnikoff, ce sont les globules blancs qui détruisent les bactéries et d'une façon très simple, en les mangeant, car les globules blancs sont phagocytes (1). Personne ne nie cette propriété, seulement il en est qui la réduisent singulièrement. D'après eux, les leucocytes sont bactériphages, mais pas bactéricides. Ils absorbent les bactéries, mais quand celles-ci sont déjà mortes et incapables par conséquent de résister. Ce sont des tombeaux pour les cadavres. Metchnikoff combat cette opinion et apporte comme preuve de la vitalité des bactéries absorbées par les leucocytes le fait suivant. Les bactéries résistent mieux à la chaleur que les globules blancs. On porte dans une étuve du sang contenant des leucocytes pleines de bactéries. On élève la température de façon à tuer les leucocytes. On voit alors les bactéries, délivrées de leur prison vivante, se reproduire et pulluler dans le liquide où elles ne trouvent plus de ces géants qui leur faisaient un si mauvais sort.

D'autres physiologistes, sans nier l'intervention des leucocytes, admettent que le sérum, lui aussi, est bactéricide.

Il est certain que des bactéries introduites dans le sérum y périssent. Mais, chose singulière, le sérum perd ce pouvoir quand il a été chauffé vers 60°. Ce fait a été constaté pour la première fois par Buchner.

(1) *Rev. des quest. scient.*, 2e sér., t. V, p. 305.

Pour expliquer cette anomalie, on a émis l'hypothèse qu'il existe dans le sang une substance toxique pour les bactéries, l'*alexine* de Buchner, qui s'altèrerait vers 60°, température à laquelle plusieurs substances albuminoïdes éprouvent d'ailleurs des modifications assez radicales dans leur constitution.

Metchnikoff (1) ne nie pas le fait de la destruction des bactéries quand on vient à les immerger dans le sérum. Mais il rejette l'existence de l'alexine qui d'ailleurs n'a jamais pu être isolée. D'après lu les bactéries meurent parce qu'on les transporte brusquement d'un milieu à un autre. Ainsi Hoffkine a démontré que le bacille charbonneux, cultivé dans l'humeur aqueuse de l'œil, périt dans le bouillon nutritif, qui est cependant son séjour de prédilection. Aussi les bactéries qui parviennent à traverser la première crise d'acclimatation dans le sérum prospèrent ensuite très bien, et leur progéniture, qui n'a pas eu à changer de milieu, est aussi résistante que ses congénères du bouillon.

Leclef (2) répond à cela qu'il y a bactéries et bactéries. Le sérum n'est pas fatal à toutes les bactéries, pas plus que tout poison n'est mortel pour tous les animaux indistinctement. Ses expériences ont porté parallèlement sur des bactéries inoffensives et sur des bactéries pathogènes. Les bactéries inoffensives ou *saprophytes* périssent dans le sérum frais, lors même qu'on les a cultivées dans ce liquide chauffé préalablement comme il convient, à la température de 60°. Les bacilles pathogènes, dans les mêmes conditions, résistent beaucoup mieux, tout en souffrant cependant plus ou moins de leur contact avec le sérum.

Leclef a aussi résolu, dans le même travail, une seconde difficulté proposée par Metchnikoff et ainsi conçue. Si le sérum contient une substance antitoxique, le sérum des animaux les plus réfractaires à certaines maladies devrait être plus funeste aux bactéries correspondantes. Or cette proportion n'existe pas. De plus, si on immunise un animal contre une maladie, son sérum n'en devient pas plus bactéricide, comme Royer l'a montré pour le microbe de l'érysipèle. Il y a plus encore. Le sang humain est en général très bactéricide pour le bacille typhique; celui des individus en pleine convalescence de la fièvre typhoïde ne possède, dans la moyenne des cas, aucune trace de cette propriété.

(1) *Onzième Congrès de méd. int., avril 1892.* Semaine médicale, 1892, p. 168. — *L'Immunité dans les maladies infectieuses.* Ibid., p. 469.

(2) *Rapport entre le pouvoir pathogène des microbes et leur résistance au sérum.* La Cellule, t. X, 2e fascic., 379.

Dans les expériences de Leclef au contraire, la proportion entre les propriétés bactéricides du sérum et le degré de résistance de l'animal s'est montrée plus évidente qu'on n'aurait pu le présupposer.

Metchnikoff présente un troisième argument. Les substances véritablement antitoxiques, comme les acides et les alcalis, entravent plus facilement le développement des spores qu'elles ne tuent les bactéries adultes. Le sérum, au contraire, a plus d'action sur les adultes que sur les spores. Ce qui se conçoit aisément, parce que les spores non encore adaptées à un milieu quelconque peuvent s'accommoder du premier milieu qu'on leur présente.

Les expériences de Leclef (1) ne concordent pas avec l'affirmation de Metchnikoff. Le sérum attaquait avec la même énergie les bactéries et les spores.

Metchnikoff termine par cette observation qui lui semble concluante. On enveloppe des spores dans de l'ouate ou du papier buvard; on introduit le tout sous la peau. Les spores entrent ainsi en contact avec les liquides du corps qui viennent imbiber l'enveloppe ; mais elles échappent aux leucocytes trop gros pour s'insinuer à travers les pores microscopiques du papier ou les filaments croisés de l'ouate. Dans ces conditions, elles restent inattaquées, preuve évidente que le liquide leur est indifférent et que les leucocytes seuls leur sont redoutables.

Leclef et Denys (2) se tiennent sur la réserve vis-à-vis de cette dernière expérience , qui porte sur le sang en circulation. Leurs observations relativement au pouvoir bactéricide ont été faites sur du sérum extrait du corps. Ils se gardent bien d'étendre au sérum circulant les propriétés du sérum retiré du caillot. A l'état de circulation, le sang peut offrir des caractères qu'il ne montre plus lorsqu'il est extrait de l'organisme. Pour n'en citer qu'un seul, quel danger ne résulterait-il pas pour l'animal si le liquide nourricier se caillait aussi facilement dans les vaisseaux que dans le récipient où on le reçoit après une saignée?

De tout ce que nous venons de dire, il ressort qu'il existe un antagonisme entre le sang et les bactéries, antagonisme qui demande à être mieux défini si on veut mettre d'accord toutes les expériences, mais qui n'en est cependant pas moins certain

(1) *Étude sur l'action sporicide des humeurs.* La Cellule, t. X, 2e fasc., p. 347.

(2) *A propos d'une critique dirigée contre le pouvoir bactéricide des humeurs.* La Cellule, t. X, 2e fascic., p. 465.

pourvu qu'on ne veuille pas le rendre trop universel et trop absolu.

Le sang — nous parlons toujours du sang naturel — jouit-il de la même propriété vis-à-vis des toxines et est-il capable de rendre inoffensifs les poisons sécrétés par les bactéries? On sait que, quand on injecte dans le sang des toxines en grande quantité, l'animal périt; mais si on se contente de petites doses, non seulement l'animal ne succombe point, mais peut même acquérir l'immunité contre une injection considérable de venin. Un certain antagonisme entre le sang et le venin se montre ici; mais après toutes ces petites injections répétées, le sang ne peut plus être considéré comme du sang naturel, et l'immunité ainsi acquise ne doit pas être attribuée aux éléments normaux du sang.

Nous aurions tort toutefois de négliger le sang artificiellement modifié, car c'est lui surtout qui fait des merveilles dans la lutte contre les microbes et les toxines.

Il existe différentes méthodes de modifier le sang en vue de ce résultat bienfaisant. On peut atteindre ce but, nous venons de le voir, en inoculant successivement des doses faibles de virus. Roux, dont le nom est actuellement en voie d'atteindre la célébrité, atténue par l'iode la toxine qu'il injecte au cheval afin d'obtenir un sérum efficace contre la diphtérie. Dans d'autres cas, on introduit dans le sang du virus atténué par la chaleur seule.

L'antagonisme qui résulte entre le sérum extrait de l'animal ainsi immunisé et les toxines se manifeste de différentes manières. On peut injecter de ce sérum à un animal avant toute inoculation de toxine afin de le rendre capable de résister à une intoxication future. Le sérum est alors *vaccinant*. On peut mêler le sérum et la toxine en doses convenables et les inoculer ensemble pour démontrer l'innocuité du mélange. Le sérum est alors *anti-toxique;* il y a toutefois quelques réserves à faire sur cette expression, comme nous le verrons. Enfin le sérum peut être employé pour combattre un empoisonnement antérieur. Le sérum devient alors *thérapeutique*.

Le mécanisme de l'action des sérums immunisants contre les toxines n'a pas suscité des disputes moins vives que l'antagonisme du sang naturel et des bactéries.

Metchnikoff ramène la théorie des sérums immunisants à celle du pouvoir bactéricide du sang. Les sérums immunisants ne contiennent, d'après lui, aucune substance capable d'agir sur les toxines. Leur seul effet est de stimuler les cellules phagocytes,

dont l'appétit pour les bactéries redouble. Une conséquence de cette théorie serait que tout sérum immunisant servirait également bien à combattre toute espèce de virus. Si mon appétit est bien stimulé, que ce soit par les toniques, par l'exercice ou par quelque autre stimulant quelconque, je mangerai avidement de toutes sortes de mets ; si ventre affamé n'a pas d'oreilles, il n'a pas d'yeux non plus pour faire des distinctions trop subtiles entre les aliments qu'on lui présente. Il est bien vrai que certains sérums semblent répondre à cette condition et agissent sur deux ou trois genres de virus. Mais ce sont là des exceptions. En règle générale, chaque virus demande son sérum spécial, et nos maux seraient vite guéris si les sérums immunisants étaient si faciles à trouver.

De plus, la théorie de Metchnikoff devient évidemment sans aucune application quand le virus ne contient pas de bactéries, mais uniquement des toxines, hypothèse qui se vérifie bien souvent.

On peut faire la même objection à la théorie de Royer, qui ne fait pas intervenir la destruction des bactéries, mais leur atténuation. Les sérums immunisants ne font pas périr les bactéries, mais les rendent inoffensives. Ce sont des abeilles sans aiguillon et des serpents sans crochets. L'animal auquel on a injecté le sérum immunisant n'a plus rien à redouter du venin des bactéries parce que celles-ci n'en sécrètent plus.

Cette réponse n'est évidemment pas valable, dans le cas que nous citions plus haut d'inoculation directe de venin sans bactéries. Il faut bien alors que le sérum immunisant serve à combattre la toxine elle-même. Ceci même admis, il y a encore, tellement le sujet est ardu, deux théories en présence, et ces deux théories se subdivisent elles-mêmes.

La première veut que les petites doses de toxine injectées à l'animal pour obtenir du sérum immunisant engendrent des *antitoxines* proprement dites, c'est-à-dire des substances capables de neutraliser chimiquement les toxines par échanges mutuels de leurs éléments.

Un des défenseurs de cette théorie a prétendu que la toxine elle-même se changeait en antitoxine ; sous cette nouvelle forme, elle servait à se combattre elle-même, si on venait à injecter une nouvelle dose de toxine. Mais comment expliquer alors cette belle expérience de Roux et Vaillard? Après avoir inoculé de petites doses de toxine tétanique à un lapin, et avoir rendu ainsi son sérum immunisant, il pratique une première, une

seconde, une troisième saignée ; le sérum recueilli dans toutes ces saignées conserve toujours ses propriétés, et on a pu ainsi extraire une masse de sang représentant la quantité normale sans voir s'atténuer le pouvoir immunisant. Le sang devient une source inépuisable d'antitoxine, en dehors de toute proportion avec la petite masse de toxine injectée préalablement.

Behring n'admet pas la formation de l'antitoxine aux dépens de la toxine. L'antitoxine est sécrétée par des cellules spéciales pour lesquelles la toxine est un simple stimulant. C'est ainsi que l'odeur d'un aliment savoureux détermine une production abondante de salive, sans que jamais personne ait pensé à une conversion de l'odeur en liquide salivaire.

Buchner (1) s'oppose à toutes ces conceptions en niant carrément l'existence d'une antitoxine véritable dans les sérums immunisants. Vous croyez, dit-il à Behring, avoir démontré l'existence d'une antitoxine, parce que la toxine mélangée avec le sérum immunisant n'exerce plus d'effet sur un chien ou un lapin ? Si la toxine était réellement détruite dans le mélange, ce mélange devrait être inoffensif pour toute espèce d'animaux. Or un mélange fait en proportion convenable pour une souris reste toxique pour un cobaye. Autre expérience. Je fais le mélange à la température ambiante, il est inoffensif; je porte le mélange à 70°, il est toxique. Si la toxine a été détruite d'abord, d'où vient que l'élévation de température la fasse réapparaître ?

Buchner soutient donc que les sérums immunisants ne contiennent pas d'antitoxine au sens propre du mot, mais ils renferment un principe qui donne à l'organisme une plus grande résistance à l'action des toxines. Reste alors la difficulté à laquelle se heurtait déjà la théorie de Metchnikoff : pourquoi, s'il s'agit uniquement de rendre l'organisme plus résistant, faut-il des sérums immunisants spéciaux pour les différentes espèces de virus ? Nous n'hésitons pas cependant à dire que nous concevons plus aisément la nécessité d'adapter la défense à la nature spéciale de l'assaillant que celle de diversifier les stimulants de l'appétit suivant la nature des mets. Toutefois, les mets eux-mêmes demandent parfois un condiment particulier.

Quoi qu'il en soit, il est heureux pour l'humanité que l'efficacité des sérums immunisants ne dépende point de l'accord des expérimentateurs sur le mécanisme de l'immunisation. Les diphtériques n'auraient alors qu'un espoir bien lointain de se voir guéris.

G. Hahn, S. J.

(1) *Bericht ueber die Wirkung des Behring'schen Heilserums auf Giftzerstörung.* Berlin. Klin. Wochenschrift., 1894, p. 73.

SYLVICULTURE.

Boisement des dunes de Belgique. — Bien que peu étendu, le littoral de la Belgique n'en a pas moins ses dunes mouvantes qu'il était important de fixer. C'est le service des Ponts et Chaussées qui, de même que naguère en France, a été chargé de cette opération. Elle a commencé en 1888, et aujourd'hui 54 hectares de ces dunes, entre Ostende et Blankenberghe, sont fixés tant par les feuillus que par les résineux, sans compter 2 hectares occupés par des pépinières.

Dans les *lettes,* sortes de vallons assez humides et relativement fertiles, le saule marceau, l'aune blanc, le peuplier beaumier, l'ypréau et diverses autres variétés de peupliers fournissent une végétation vigoureuse avec des rejets atteignant parfois " 3m.50 à 4 mètres de longueur ". Sur les flancs des collines de sable, l'érable sycomore, le chêne pédonculé, le frêne et le cerisier de Malabar. Enfin, parmi les résineux plantés sur les parties les plus élevées, c'est, comme il était à prévoir, le pin sylvestre qui réussit le mieux.

En résumé, les résultats obtenus sont tels, que la période d'essai de l'opération peut être considérée comme terminée et que, pour sa continuation on n'a plus qu'à marcher d'après l'expérience acquise durant ces cinq premières années (1).

Procédé économique d'injection des bois au sulfate de cuivre. — Le mode de conservation par injection au sulfate de cuivre des bois exploités est bien connu : des usines spéciales opèrent en grand sur les pièces de bois destinées aux traverses de chemins de fer, aux poteaux télégraphiques, etc. Mais on peut, pour des exploitations de moindre importance, obtenir l'injection du sulfate de cuivre sans recourir à l'outillage compliqué de l'usine. M. Verrier indique le procédé suivant : couper les bois que l'on veut injecter, d'août à octobre ; chaque perche ou arbre aussitôt abattu, en enlever toutes les branches latérales en conservant soigneusement une frondaison bien garnie de feuilles à l'extrémité supérieure ; la section d'abatage étant bien nette et bien lisse afin que l'extrémité des fibres et des vaisseaux ne soit pas obstruée, placer les brins ou tiges abattus debout dans

(1) *Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique,* juin 1894.

des cuves remplies, jusqu'aux trois quarts, d'eau additionnée de sulfate de cuivre pulvérisé, dans la proportion de 3 à 4 kilogrammes par hectolitre d'eau.

Le bouquet de feuilles maintenu à l'extrémité supérieure de chaque tige suffit, la capillarité aidant, à provoquer l'ascension de la sève entraînant avec elle le liquide dans lequel son pied est plongé ; et l'on obtiendrait ainsi une injection parfaite (1).

Action sur les arbres des champignons lignicoles. — Comment, par quel procédé, quel mécanisme, les champignons lignicoles, parasites des arbres, pour se la rendre assimilable, amènent la désagrégation de la substance même du bois,— c'est ce que l'on n'est pas encore parvenu à déterminer.

Toutefois M. Bourquelot a constaté que les champignons qui se développent sur les arbres vivants ou morts renferment un ferment soluble qui a la propriété de dédoubler divers glucosides tels que amgydaline, salicine, coniférine, et qui agit de la même façon et sur les mêmes corps que l'émulsine des amandes (2).

L'ambre et les forêts fossiles des bords de la mer Baltique. — On sait que l'ambre jaune est une résine fossile qui s'exploite principalement sur les côtes de la Baltique, et au moyen de galeries creusées sous le lit même de la mer dans des sables éocènes connus dans le pays sous le nom de *terre bleue.* Ces sables ont recouvert des forêts de l'âge crétacé dont on a pu retrouver des débris suffisamment bien conservés pour permettre de déterminer les essences ou au moins les genres auxquels ils ont appartenu. Le Pr. Goppert, de Breslau, a ainsi constaté la présence de 32 variétés de conifères parmi lesquels *Pinus, Abies, Thuya, Chamaeciparis, Cupressus, Juniperus,* de divers représentants des genres chêne, laurier, aune, saule, peuplier, châtaignier et même de la famille des palmiers. Un grand nombre de ces essences ont disparu de ces parages depuis les temps éocènes. On cite la forêt de Schwarzort, au nord de la Prusse orientale, peuplée à peu près exclusivement de conifères des climats froids, séparée, seulement par une couche arénacée d'un mètre d'épaisseur, d'une forêt fossile enfouie, et composée de chênes et d'autres essences feuillues. Toute cette langue étroite de terre du sud-est de la Baltique, appelée Kurische Nehrung (3) contient, recouverts

(1) *Génie civil,* mai 1893.

(2) *Académie des sciences,* 11 septembre 1893.

(3) Kurische-Haff et Kurische-Nehrung au S.-E. de la Baltique, entre 54 et 56 degrés de latitude N, et entre 18e et 19° de longitude Est de Paris.)

par une couche de sable, les débris d'une autre forêt crétacée ou éocène (1).

Seconde vernation des arbres de Paris. — En juillet et août 1893, un certain nombre des tilleuls et des marronniers des squares, boulevards et promenades publiques de Paris se sont couverts de feuilles et de fleurs nouvelles, offrant ainsi le spectacle d'un second printemps. Ce phénomène a été principalement remarqué sur les tilleuls du Palais-Royal et sur les marronniers de l'avenue de Marigny, non loin du palais de l'Élysée. Il n'est du reste point rare à Paris, où l'automne ne se passe guère sans que plusieurs arbres donnent une seconde frondaison suivie ou accompagnée d'une seconde floraison (2).

Il est probable que ce second et anormal effort de la végétation se traduit, dans l'intérieur des arbres, par une nouvelle couche concentrique de tissu ligneux. D'où cette conclusion que le nombre des couches ligneuses sur la section d'un arbre à sa base peut n'indiquer pas toujours exactement l'âge de cet arbre.

Fourrage de ramilles ligneuses. — D'après M. Émile Mer, le bois âgé de plus d'un an n'étant accepté par le bétail qu'après avoir été broyé, ce qui est trop coûteux, il ne faut récolter, en remplacement du fourrage herbacé, que des pousses de l'année, ou des pousses de l'année précédente portant des pousses de l'année, mais ne dépassant pas un demi-centimètre de diamètre.

En mai, juin et juillet, on peut donner ces rejets à l'état frais, mais avec modération.

Pour les provisions d'hiver, le mois d'août est expressément indiqué pour la récolte : c'est le moment où les pousses, ayant achevé leur croissance, gardent la plupart de leurs qualités nutritives et conservent encore presque toute leur teneur en matières albuminoïdes. Plus tard et dès le mois de septembre commence un travail imperceptible encore mais profond de désorganisation : l'amidon et les matières albuminoïdes diminuent, tandis qu'augmente la teneur en tanin. On peut toutefois, à la rigueur, commencer la récolte dès le 15 juillet, en sacrifiant quelque petite chose de la quantité, et la poursuivre jusqu'au 15 septembre en perdant un peu sur la qualité. La faible teneur en eau des ramilles à cette époque facilite d'ailleurs leur dessiccation.

(1) *Cosmos*, n° 443, 22 juillet 1893.
(2) *Ibid.*, n° 445, 5 août 1893.

M. Émile Mer a varié ses expériences sur le hêtre, le bouleau, le sorbier, l'aune, le coudrier, le sapin pectiné; sur des morts-bois comme la bourdaine, la ronce, le genêt à balai; enfin sur des végétaux frutescents ou sous-frutescents comme la bruyère et l'airelle-myrtille. Ses frais de récolte n'ont pas dépassé 30 francs par tonne de produits séchés à l'air, alors que la tonne de foin valait 180 francs (été de 1893), là où elle vaut encore 80 francs en temps ordinaire.

On peut utiliser les feuilles des grands arbres en les ramassant au moment même de leur chute et les mélangeant avec de la betterave hachée.

Sur les jeunes rejets les feuilles sont plus riches en matières protéiques que les axes; la teneur en azote de ceux-ci décroît rapidement à mesure qu'ils avancent en âge.

Enfin les rejets étant plus tendres que les branches et d'une récolte plus facile, il y a tout avantage à leur donner la préférence, et M. Émile Mer conseille d'exploiter les arbustes et arbrisseaux destinés à fournir du fourrage de telle sorte qu'ils produisent chaque année exclusivement des rejets (1).

On peut rapprocher de ces importantes données les conclusions d'un rapport que M. Boiret, professeur d'agriculture du département de la Lozère, envoyait au ministre de l'agriculture, au sujet de l'emploi des feuilles d'arbres pour la nourriture du bétail.

1° Du mois d'août jusqu'en fin octobre, la consommation des feuilles d'acacia *(Robinia pseudo-acacia)* n'est pas nuisible à la santé du bétail.

2° Les feuilles du cytise faux ébénier *(Cytisus laburnum)*, très vénéneuses du printemps jusqu'au milieu de l'été, perdent leurs propriétés nocives, au moins pour la plus grande partie, à l'automne. On peut alors en donner, accidentellement et en petites quantités, au bétail.

3° L'écorce du robinier, bien que les bestiaux manifestent pour elle une grande répugnance, ne leur est pas dangereuse, contrairement à ce qui avait été annoncé précédemment.

4° Quant à l'écorce de cytise, l'ingestion en est mortelle pour les chevaux, de même, au surplus, que les gousses pleines de cette légumineuse.

Aux conclusions de M. Boiret résumées ci-dessus, ajoutons cette autre observation importante que la *faîne* (fruit du hêtre)

(1) *Académie des sciences*, 5 février 1894.

écrasée et réduite en tourteaux est un toxique violent pour les chevaux, du fait d'un " poison narcotique médullaire contenu dans les résidus de pression du fruit du hêtre ".

Il est de toute probabilité que l'intoxication par l'ingestion de cet aliment se produirait aussi sur les bêtes à cornes, quoique peut-être à une intensité un peu moindre (1).

Les feuilles et ramilles de chênes récoltées vertes au printemps et *séchées,* constituent, pour le bétail, à l'automne suivant, un fourrage d'une valeur au moins égale à celle du foin. Vertes, elles pourraient provoquer des symptômes d'hématurie (2).

Il est bien entendu, en tout état de cause, comme y insiste justement la Section de sylviculture de la Société des agriculteurs de France (3), que l'enlèvement des jeunes pousses feuillées des taillis pour l'alimentation du bétail ne doit être considérée que comme une ressource extrême dans les années de sécheresse excessive; ce prélèvement est forcément préjudiciable aux bois dont il compromet l'avenir et diminue le rendement.

Mais il est des modes d'emploi de la frondaison des végétaux ligneux pour la nourriture des bestiaux qui ne préjudicient point à la végétation forestière productive, et qui devront toujours être préférés. Ainsi l'utilisation des arbrisseaux et sous-arbrisseaux comme bruyères, ronces, airelles-myrtilles, etc., n'aura aucun inconvénient pour les forêts où on les récoltera, pourvu que leur enlèvement se fasse sans nuire aux repeuplements naturels. Ainsi encore le broiement des ramilles trop faibles pour trouver place dans les fagots et bourrées provenant des exploitations régulières.

Enfin il est évident que l'extrême circonspection recommandée pour l'emploi comme fourrage des feuilles et frondaisons des forêts, n'a plus la même raison d'être s'il s'agit de les récolter sur les haies qui bordent les héritages et qu'on est, le plus souvent, dans l'habitude de tailler chaque année. Il n'y aurait là qu'à combiner la taille annuelle avec la possibilité d'en rendre les produits ainsi utilisables. Ce serait alors tout profit, même hors des temps de sécheresse et toutes les fois que le fourrage de prairie est cher.

(1) *Rev. Eaux et Forêts,* février 1894.
(2) *Ibid.,* avril 1894.
(3) *Bulletin de la Société des agriculteurs de France. Comptes rendus* de la session de 1894, 4e fascicule, p. 508.

De la vraie cause du recul de la végétation forestière en montagne. — Une idée assurément ingénieuse est celle d'attribuer la descente de la végétation forestière des hauts versants montagneux à la même cause que le recul en sens inverse des glaciers vers les sommets les plus élevés. C'est un jeune forestier français, M. le garde-général Breton, qui l'a formulée l'an dernier. En la faisant connaître, nous avions exprimé d'importantes réserves à son sujet (1), ne voyant pas absolument prouvé que la diminution d'humidité atmosphérique qui a amené le retrait des glaces jusque sur les sommets qu'elles occupent aujourd'hui, ait suivi depuis lors une marche progressive. En tout cas elle n'expliquerait pas une descente de la végétation forestière de 300 à 500 mètres en montagne en moins d'un demi-siècle.

Un autre agent forestier, M. C. Morel, garde-général à Argelès (Hautes-Pyrénées), estime que, tout au moins en ce qui concerne la chaîne pyrénéenne, la cause des phénomènes glaciaires n'a rien à voir dans le déboisement des altitudes supérieures, que c'est des moutons et de leurs bergers que provient tout le mal, ceux-ci étêtant, coupant les jeunes arbres, souvent y mettant le feu, ceux-là broutant les jeunes rejets, déchaussant les racines, détruisant les moindres semis. Quand les chèvres se joignent aux moutons, ce qui n'est pas rare, le mal s'étend avec plus de rapidité encore. Et quant aux pentes très abruptes, préservées par leur escarpement même des incursions du bétail, ce sont alors les avalanches qui y exercent leurs ravages.

Il faut donc lutter, dans la mesure du possible, contre ces deux fléaux, les avalanches et le pâturage abusif, pour conserver les forêts protectrices du sol et garantie contre les inondations, plutôt que de se croiser les bras dans une sorte de fatalisme impuissant, sous prétexte d'influences d'ordre géogénique dont rien ne démontre l'existence (2).

Tel est l'avis de M. le garde-général Morel. Mais M. Breton ne se tient pas pour battu. S'appuyant sur un mémoire présenté à l'Association française pour l'avancement des sciences, session de 1889, par un agent forestier du service de l'Algérie, M. Ed. Blanc, et duquel il résulte que le desséchement du Sahara, de même que la disparition de l'océan Scythique " qui couvrait, au commencement de la période historique, la Sibérie méridionale „,

(1) Cf. *Rev. quest. scient.*, octobre 1893, p. 634.
(2) *Rev. Eaux et Forêts*, juillet 1893.

et la disparition des glaciers quaternaires, proviennent de la diminution de l'humidité de l'atmosphère, — il en conclut que cette cause très générale continue à produire ses effets sur les climats extrêmes.

Il cite aussi l'opinion, d'ailleurs conjecturale, de M. Falsan dans le même sens (1).

Au résumé, il n'est pas impossible, dirons-nous, que la diminution d'humidité et de précipitations atmosphériques, qui a contribué aux trois grands ordres de phénomènes qu'on vient de rappeler, continue à progresser, mais ce ne peut être qu'avec une lenteur séculaire. Si donc elle contribue à la restriction de la végétation forestière sur les hautes altitudes, ce n'est incontestablement qu'avec une lenteur pareille, ce qui ne peut être constaté qu'à des intervalles de plusieurs siècles; mais il est difficile de croire qu'une telle cause ait une part sensible sur un recul de la végétation forestière des hauts sommets, de 300 à 500 mètres en un demi-siècle.

A ce point de vue, la thèse de M. Morel me paraît l'emporter, jusqu'à plus ample informé, sur celle de M. Breton.

Mines de bois au Tonkin (2). — Ces *mines de bois* ne sont pas des forêts sur pied, mais des quantités plus ou moins considérables d'arbres renversés par des tremblements de terre, sans doute, ou autres cataclysmes, et enfouis en terrains sablonneux à des profondeurs variant de 2 à 8 mètres.

C'est dans le Haut-Tonkin qu'un officier, chargé de lever le plan de la partie de la frontière où se fait cette exploitation, M. le lieutenant Gaudaire, en constata l'existence; aucun Européen avant lui ne la soupçonnait.

Ces arbres sont des conifères, d'une espèce appelée *Nam-Hou* par les indigènes et possédant des propriétés d'imputrescibilité qui les font particulièrement rechercher pour planches à cercueils. Leur bois trouve un débouché très important à Mongtze, en Chine.

On croit que les mouvements du sol qui ont donné lieu à ces renversements et enfouissements de forêts ne sont pas très anciens, vu la parfaite conservation de ces arbres, y compris même une partie de leurs hautes branches.

(1) *Rev. Eaux et Forêts*, mai 1894.

(2) E. Rocher, consul de France à Mongtze. *Cosmos*, n° 479, 31 mai 1894.— *Bulletin de la Société forestière centrale de Belgique*, janvier 1894.

Réhabilitation du peuplier tremble. — Le Tremble *(Populus tremula)* est généralement mal vu des forestiers. Volontiers on lui attribuerait, dans les peuplements, le rôle que remplissent les herbes folles, les " mauvaises herbes ", dans un parterre. Il y a là quelque exagération, et l'auteur des présentes lignes s'associe volontiers à la réhabilitation que tente, de cette essence trop dédaignée, M. Crahay, sous-inspecteur des eaux et forêts, dans le *Bulletin* (janvier dernier) de la Société centrale forestière de Belgique.

Assurément, il ne faut pas laisser une essence aussi prolifique envahir des peuplements d'essences plus précieuses. Mais de là à la proscrire impitoyablement comme un hôte exclusivement nuisible, il y a loin. Dans les sols frais, riches en humus, le tremble atteint de belles dimensions, et sa longévité peut dépasser 60 à 70 ans. On peut donc, dans les taillis composés, à défaut de brins de l'âge bien conformés de meilleures essences, réserver quelques brins de tremble pour parcourir une seconde révolution, s'il s'agit de bois aménagés à 25 ou 30 ans, et même une troisième au-dessus de taillis aménagés à 20 ans.

M. Crahay, qui a eu la sagesse d'opérer ainsi dans des massifs où dominaient le charme et le coudrier, a eu la satisfaction de voir deux ou trois beaux brins de chêne prospérer au voisinage de chaque tremble réservé, protégés par lui contre le couvert meurtrier des essences dominantes.

D'ailleurs le bois du tremble n'est pas à dédaigner. Il n'est pas refusé comme bois d'étais dans les houillères. Il est même recherché comme chevronnage pour les lieux couverts. Il n'a pas de rival, paraît-il, pour la fabrication des allumettes chimiques, et pour la pâte à papiers il est l'un des plus appréciés. J'ignore quelle est en Europe la consommation du tremble pour ce dernier produit; mais pour la seule fabrication des allumettes, elle serait, d'après M. Crahay, de 150 à 200 mille mètres cubes. Aussi l'approvisionnement en devient-il de plus en plus difficile, d'où, naturellement, sa valeur augmente.

En France, où l'État a aujourd'hui le monopole de la fabrication des allumettes, il a payé, lors de la dernière adjudication, le mètre cube de peuplier tremble de francs 32 à 33.30.

Reconnaissons donc que le tremble a un rôle utile à remplir culturalement, et que, économiquement même, il peut être très rémunérateur.

L'Araucaria Bidwilli (1). — L'*Araucaria* (Hook.) ou *Colymbea* (Carr.) *Bidwilli,* ou encore Araucaria de l'Australie, où il habite les monts Brisbane et les environs de Moreton Bay, est dénommé " Bunya -Bunya „ par les indigènes. Son cône volumineux est de forme à peu près sphérique (15 à 20 centimètres de diamètre), portant, sous chacune de ses écailles, deux graines longues de 4 à 5 centimètres, épaisses de 2, et très estimées comme graines comestibles. Elles sont peu abondantes, l'arbre ne fructifiant qu'une fois en trois ans.

Ces graines, qui se consomment fraîches quand on les a récoltées avant pleine maturité, rôties quand on a attendu la maturité pour les cueillir, posséderaient des qualités nutritives très développées.

Le *Bunya-Bunya* réussit très bien dans la France méridionale, région de l'oranger; on en rencontre des exemplaires très bien venants tant à Hyères que sur différents autres points des côtes de Provence. Ses qualités ornementales sont précieuses.

Le sucre d'érable. — Au Canada et dans les États de New-York, d'Ohio et d'Indiana, on extrait de grandes quantités de sucre d'une variété d'érable à sève riche en cette substance, l'*Acer saccharinum*. On n'évalue pas à moins de 16 millions de kilogrammes de sucre et à 8 millions de litres de mélasse la production annuelle de cet érable dans les États-Unis, représentant une valeur de 25 millions de francs. Le produit moyen d'un arbre est de 27 kilogrammes de sève donnant un peu moins d'un kilogramme de sucre (0 k. 907 gr.).

Il serait intéressant de tenter l'acclimatation de l'Érable à sucre dans celles de nos contrées dont le climat peut se rapprocher de celui des plaines du Canada, par exemple " sur les revers septentrionaux des Pyrénées, des Alpes, des régions les plus froides de la Savoie, de l'Auvergne et des Cévennes (2) „, et aussi, ajouterons-nous, sur les versants des Vosges et des Ardennes belges et françaises.

Cèdre remarquable (3). — Il existe, dans le parc du château de Coulans (Maine-et-Loire), appartenant à M. le comte d'Elva, un cèdre planté par le duc Pasquier, chancelier de France, encore

(1) *Cosmos*, n° 452, 23 septembre 1893. — Voir aussi le *Traité général des conifères* de M. Carrière, p. 601, et notre *Traité pratique des arbres résineux*, t. II, pp. 18-19.

(2) *Revue des Eaux et Forêts*, octobre 1893.

(3) *Cosmos*, n° 465, 23 décembre 1893.

enfant, qui tenait le jeune brin de son grand-père, celui-ci l'ayant reçu de Buffon lui-même.

Cet arbre mesure $1^{m}.60$ de diamètre à la base avec une hauteur de tige de $32^{m}.60$, bien que le sommet de sa cime ait été brisé par le verglas durant l'hiver de 1879.

Le couvert de la cime sur le sol comprend 314 mètres carrés, un peu plus de 3 ares.

Age d'un Wellingtonia ou Sequoia gigantea. — La revue anglaise *Nature* signale l'acquisition par le British Museum d'une rondelle prise perpendiculairement à l'axe d'un *Sequoia gigantea* de Californie, et mesurant $4^{m}.60$ de diamètre, ce qui suppose près de $14^{m}1/2$ de circonférence. Le nombre des couches concentriques, comptées soigneusement du centre à la périphérie par M. Carruthers, est de 1330; d'où cet observateur conclut que l'arbre, d'ailleurs parfaitement sain quand il fut abattu en 1892, avait alors 1330 ans.

Le *Cosmos* (1), d'où ces renseignements sont extraits, fait observer avec raison que le nombre des couches concentriques n'a pas toujours, surtout dans les climats où la végétation est très rapide, une correspondance rigoureuse avec les années. Il se produit quelquefois dans la même année, à la suite d'une vigoureuse poussée de la sève, un temps d'arrêt suivi d'un nouvel élan, ce qui peut amener la formation de deux ou plusieurs couches concentriques distinctes dans la même année, comme nous avons, du reste, fait remarquer plus haut à propos de la seconde vernation des arbres de Paris.

L'arbre dont on a tiré la rondelle dont il s'agit pouvait donc, tout en étant d'âge encore fort respectable, ne pas atteindre treize siècles.

Ce qui est particulièrement intéressant ici, pour le forestier, ce sont les faits suivants :

La régularité parfaite des couches concentriques indique une remarquable symétrie dans la croissance de l'arbre, et les cinq ou six cents premières, comptées à partir du centre, révèlent par leur largeur une grande rapidité de venue. Cette largeur diminue ensuite assez vite et les trois ou quatre cents dernières couches sont extrêmement minces. On peut en conclure que le moment du plus grand accroissement moyen de l'arbre a dû correspondre à l'époque comprise entre la 600e et la 900e couche environ.

(1) N° 483, 28 avril 1894.

D'après M. Carruthers, qui a visité, en 1884, les massifs des Sequoias de Californie, on trouve de ces arbres de toutes dimensions et de tous âges en bon état de végétation.

La défunte exposition universelle de Chicago offrait, paraît-il, un échantillon de Wellingtonia plus remarquable encore. Haut de 10 mètres, il mesurait 25 mètres de circonférence et avait été choisi non parmi les plus gros des arbres de même espèce, mais parmi les plus réguliers. L'échantillon avait été coupé à 20 pieds au-dessus du sol. Pour pouvoir effectuer son transport, on avait dû le diviser en 46 segments dont quelques-uns pesaient plus de quatre tonnes. A l'arrivée en gare du chemin de fer, le port de ces 46 blocs n'avait pas coûté moins de 37 500 francs, et leur chargement occupa onze wagons (1).

De l'influence des forêts sur la grêle. — S'il faut s'en rapporter à M. H. Hess, ce serait une erreur de croire que les grandes masses boisées préservent de la grêle. Il se fonde sur une tempête de grêle qui a ravagé le canton suisse de Thurgovie, le 6 juin 1891. Cette tempête, qui s'est étendue dans la direction générale de l'est à l'ouest sur une zone de 8 kilomètres de largeur à bords à peu près parallèles, a exercé ses principaux ravages suivant une ligne formant zigzag dans l'intérieur de cette zone. Or, la moitié de l'étendue de la dite zone est couverte de forêts, et leur présence a été impuissante à empêcher ou seulement à atténuer la chute de la grêle. Le tracé sinueux de la ligne des dégâts principaux serait dû à la présence de grandes masses boisées, et l'auteur ajoute en manière de conclusion : " Il y a donc des tourmentes de grêle dont la ligne de dégâts les plus considérables est jalonnée par les plus importants massifs forestiers qui se trouvent à l'intérieur de la zone balayée (2). "

Il y aurait, croyons-nous, plus d'une objection à opposer à l'interprétation de l'orage dont il s'agit, au moins en tant que généralisée. Outre qu'un fait unique n'autorise pas à ériger en loi les circonstances qui s'y sont fait remarquer, il faudrait connaître exactement les conditions orographiques réciproques des forêts atteintes par la grêle et des régions voisines épargnées ou moins maltraitées, pour pouvoir en tirer des conclusions pra-

(1) *Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique*, janvier 1894. — Il est facile de se rendre compte qu'un billon, supposé cylindrique, ayant 25 mètres de circonférence et 10 mètres de hauteur, représente un volume de près de 500 mètres cubes pleins.

(2) *Cosmos*, n° 432, du 6 mai 1893.

tiques et vraiment concluantes. Il se pourrait, en effet, que telle influence des masses boisées sur les orages pût être, soit neutralisée, soit au contraire renforcée suivant leur position relativement au relief du sol.

Extension de la culture du sapin. — De deux savants mémoires dus l'un à M. d'Arbois de Jubainville et l'autre à M. Broilliard, conservateurs des forêts, et publiés par la *Revue des Eaux et Forêts* (1), il résulte qu'il y a avantage à étendre l'aire de culture du sapin *(Abies pectinata)*, et notamment à l'introduire en mélange avec les feuillus dans les taillis.

De nombreux exemples sont cités d'introduction par la main de l'homme de ce résineux dans divers pays où il ne s'était jamais montré auparavant, notamment dans les forêts domaniales de Haye (Meurthe-et-Moselle), de Verzy (Marne), et sur divers points de la Normandie.

D'autre part, M. Broilliard cite une observation qu'il a faite (et que, par parenthèse, l'auteur de cette revue de sylviculture a eu occasion plusieurs fois de faire lui-même), à savoir que, en montagne, au-dessous de la zone naturelle des sapinières, le sapin s'introduit de lui-même dans le taillis, au grand avantage du reste de ce dernier dont il augmente le rendement, tout en favorisant la végétation des autres essences.

Toutefois, il est bon d'observer, dans l'introduction du sapin, certaines règles quant à l'altitude, variable, bien entendu, avec la latitude. Voici la règle qu'indique M. Broilliard :

Dans les Ardennes	autour du	50e	parallèle. . .	200 mètres.
Dans les basses Vosges. . . .	„	49e	„ . . .	300 „
Dans les hautes Vosges . . .	„	48e	„ . . .	400 „
Jura central et Bourgogne . .	„	47e	„ . . .	500 „
Basse Auvergne, Lyonnais, Jura méridional et Savoie . . .	„	46e	„ . . .	600 „
Haute Auvergne, Alpes dauphinoises	„	45e	„ . . .	700 „
Causses, Cévennes, Alpes maritimes	„	44e	„ . . .	800 „
Pyrénées.	sous le	45e	„ . . .	900 „

Ce qui signifie qu'on ne doit pas introduire le sapin plus bas que l'altitude indiquée pour chaque région.

(1) Juin et juillet 1894.

Sur la température intérieure des arbres. — De curieuses expériences ont été effectuées à Bruxelles même sur la température intérieure des arbres sur pied, par M. W. Prinz qui en a tiré les conclusions suivantes : La moyenne *annuelle* de la température intérieure d'un arbre est égale à la moyenne de température de l'air ambiant. Mais des écarts plus ou moins grands peuvent se produire dans le cours de l'année entre les deux températures, de telle sorte que généralement le cœur d'un gros arbre est plus chaud que l'air environnant pendant les mois froids et plus frais pendant les mois chauds. Ainsi, durant les fortes chaleurs, la température des arbres ne dépasse guère 15°. Ordinairement la différence n'est que de quelques degrés, et il faut habituellement un jour pour que l'influence de la température extérieure se fasse sentir au centre de l'épaisseur de l'arbre (1).

Comme il est par ailleurs reconnu que les grandes masses boisées ont pour effet de diminuer l'écart des saisons extrêmes dans la région soumise à leur influence, il n'est pas sans intérêt de constater que cette atténuation se retrouve jusque dans l'intérieur des arbres qui les composent.

Le " Mytilaspis „ du hêtre. — Le hêtre est quelquefois attaqué par un insecte dont la forme présente une réduction très petite d'une coquille de moule, 2 à 3 millimètres de longueur sur un millimètre de largeur. Son extrémité antérieure, côté de la tête, va en s'amincissant, tandis que l'autre s'arrondit en s'étalant; on y remarque quelques lignes courbes, concentriques au sommet, et qui délimitent des zones d'accroissement. Le tout n'est autre chose qu'une sorte de bouclier recouvrant le corps de l'insecte, et qui se compose d'une sécrétion cireuse agglutinant ensemble les pellicules provenant de mues successives. Le genre auquel il appartient avait été appelé par Réaumur *Chermès* ou *Kermès;* il était devenu ensuite *Chermes conchiliformis.* Et comme ce nom aurait fait confusion avec un autre parasite du hêtre, *Kermes fagi,* de la famille des cochenilles ou *gallinsectes,* on lui a substitué un nom grec : le genre auquel appartient notre insecte s'appelle aujourd'hui *Mytilaspis* (Μυτίλος, moule; ἀσπίς, bouclier). C'est surtout aux pommiers et aux poiriers qu'il s'attaque; on l'appelle alors *Mytilaspis pomorum.* Celui qui s'en prend au hêtre est très voisin du précédent; on devrait

(1) *Ciel et Terre,* 16 juill. 1893, pp. 217 et suiv.

l'appeler *Mytilaspis fagi*. Sa couleur est celle même de l'écorce sur laquelle il s'est fixé. Il est plus adhérent en avant qu'en arrière, étant muni d'une trompe qu'il enfonce dans l'écorce pour y puiser sa nourriture.

Les dégâts qu'il occasionne sont peu importants sur les gros arbres. En revanche, ils sont mortels sur les jeunes tiges soit élevées en pépinière, soit provenant des semis naturels à la suite des coupes d'ensemencement dans les massifs de futaie.

Dans le premier cas, M. A. d'Arbois de Jubainville, forestier et entomologiste distingué, conseille de le traiter par une dissolution de nicotine dans un lait de chaux, après friction énergique, à la brosse, de la tige et des branches. Applicable dans un jardin ou en pépinière, ce procédé ne l'est plus en forêt; mais comme, dans les futaies pleines, le hêtre est ordinairement envahissant au préjudice d'essences plus précieuses, chêne en plaine et coteaux, sapin en montagne, il n'y a pas à s'effrayer outre mesure de la mortalité que, du fait du *Mytilaspis*, auront à subir les jeunes semis du hêtre (1).

L'avis est bon pour des futaies mélangées, hêtre et chêne, hêtre et sapin, hêtre et épicéa, par exemple. Mais si le *Mytilaspis* envahissait les jeunes peuplements d'une futaie de hêtre pur?

Le " Blanc „ ou pou-laineux du hêtre. — Bien autrement meurtriers que ceux du *Mytilaspis* sont les ravages du pou-laineux, vulgairement appelé le *Blanc* en Belgique, un hémiptère de la même famille que la cochenille (coccidés ou gallinsectes), le véritable *Kermes fagi*. D'une longueur qui ne dépasse prs $0^{mm}.14$, presque microscopique par conséquent, l'insecte s'attaque aux vieux arbres comme aux jeunes, de préférence à ceux qui, croissant en massif, sont plus abrités contre le grand air et les intempéries. Il s'introduit dans l'écorce et en deux ans l'a explorée en divers sens sur 1 à 5 millimètres d'épaisseur; six mois ou un an plus tard, partout où l'insecte a travaillé, on voit sur l'écorce des taches noires, humides, larges de deux à trois centimètres, au-dessous desquelles les tissus de l'écorce et du bois prennent une teinte rouge-brun par l'effet de la décomposition; sa sève s'écoule au dehors, l'adhérence cesse entre le bois et l'écorce, qui attire toute sorte d'autres insectes. Puis l'année suivante, sur les plaies ainsi formées, apparaît un champignon gélatineux qui ne vit que quelques mois et pend ensuite

(1) *Rev. des Eaux et Forêts*, mars 1893. D'Arbois de Jubainville et Ménu.

flasque et mou le long des tiges. La pourriture alors se propage à travers le ligneux, la végétation de l'arbre devient languissante, il dépérit et le moindre coup de vent le brise et l'abat sur le sol.

Tous les moyens tentés pour combattre cet ennemi, redoutable malgré sa petitesse, ont échoué.

C'est surtout dans les massifs forestiers de la Hesbaye, particulièrement dans la forêt de Soignes, que le pou-laineux, entouré de son petit sac de feutre blanc, opère son œuvre de destruction. M. Huberty, qui l'a étudié d'une manière approfondie, propose d'introduire, dans les massifs attaqués, de nombreuses fourmilières, et d'opérer de fortes éclaircies dans ceux qui sont menacés sans être encore attaqués, l'observation ayant permis de constater que le kermès du hêtre s'attache beaucoup moins aux arbres aérés qu'à ceux qui forment des massifs serrés (1).

Une remarque, toutefois, se présente ici. On dit que la forêt de Soignes était, naguère encore, principalement peuplée de chêne, qu'elle est assise sur un sol limoneux, frais et humide. Aujourd'hui le hêtre en est l'essence dominante. On a donc laissé cette essence envahissante supplanter le chêne, essence bien plus précieuse, et apporter un couvert épais à un sol déjà suffisamment frais par lui-même! Le meilleur préventif ne serait-il pas, en ce cas, de diriger les exploitations de manière à substituer au hêtre le chêne pédonculé?

Action relative des arbres sur la foudre. — Les expériences de M. Janesco Dimitric soumettant à des décharges électriques des branches d'arbres de différentes espèces ne paraissent pas corroborer les indications données ici-même, l'an dernier, d'après le *Cosmos* (11 mars 1893), concernant l'action relative des arbres sur la foudre (2).

Ce savant a d'abord constaté que la conductibilité électrique des diverses essences n'a d'action que quand la tension électrique est faible ou modérée ; quand elle est très élevée, cette action est nulle. Du reste, la conductibilité dépend de la proportion d'amidon ou d'huile grasse contenue dans le bois, le bois frais des arbres à huile grasse étant mauvais conducteur de l'électricité, tandis que le bois frais des arbres pauvres en graisse et riche en amidon serait relativement bon conducteur.

En fait, les statistiques dressées depuis 1847 par la Direction

(1) Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique de février 1894. *Le Kermès du hêtre*, par M. Huberty.

(2) *Rev. quest. scient.*, octobre 1893, p. 636.

des forêts de la petite principauté de Lippe sur les coups de foudre atteignant les arbres, montrent que le chêne, type des arbres à amidon, et les pins, arbres à amidon, eux aussi, sont frappés beaucoup plus souvent que le hêtre considéré comme type des arbres à graisse (1).

Ce résultat est bien différent de celui auquel il est fait allusion ci-dessus, puisqu'on y cotait la puissance d'attraction de la foudre par les arbres à 40 pour le hêtre, 15 pour les pins, celle du chêne vert étant 1. Il est vrai que la constitution de l'yeuse n'est pas la même que celle du chêne commun ; d'autre part, leur statistique n'ayant porté que sur un aussi petit pays que la principauté de Lippe peut n'être pas absolument concluante ; et enfin l'on pourrait arguer que des expériences portant sur de simples branches soumises à des décharges artificielles peuvent bien ne pas donner des résultats identiques à ceux de la foudre elle-même tombant sur des arbres dont la forme et la hauteur peuvent avoir autant d'influence que la composition chimique.

On aurait constaté aussi que la foudre tombe plutôt sur des arbres morts ou dépérissants que sur les arbres en bon état de végétation.

Malgré tout, de telles expériences portent avec elles une grande présomption de vérité. Du reste, des observations suivies pendant quinze ans, en France, sur un grand massif forestier comprenant 11 p. c. de chêne, 70 de hêtre, 13 d'épicéa et 6 de pin, ont donné, pendant cette durée, 159 chênes foudroyés, 21 hêtres, 20 épicéas, 59 pins et 21 arbres de diverses autres essences. Ces nombres, réduits proportionnellement, représentent, pour 1 hêtre frappé, 48 chênes, 33 pins et 5 épicéas atteints.

Ce résultat s'accorde parfaitement avec celui des expériences de laboratoire de M. Janesco Dimitric.

A propos des arbres frappés par la foudre, il n'est pas sans intérêt de signaler le fait suivant qui s'est passé sur la commune de Saulx-le-Duc (Côte-d'Or), près de la ferme de Vauxdimes. La foudre est tombée sur deux peupliers distants de trois mètres l'un de l'autre et sur un saule situé entre les deux ; jusque-là rien de bien extraordinaire. Mais ce qui est bizarre, c'est que ces arbres ont été littéralement écorcés, au point que les débris d'écorce jonchaient le sol sur une surface de 100 mètres carrés, sans que d'ailleurs leur feuillage ait été touché (2).

CH. DE KIRWAN.

(1) *Cosmos*, n° 446, août 1893.
(2) *Revue mensuelle d'astronomie et de météorologie*, juillet 1894, p. 276.

IIIe CONGRÈS SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL

DES CATHOLIQUES

—

Ce troisième Congrès s'est réuni à Bruxelles, du lundi 3 au samedi 8 septembre dernier. Il y a trois ans, lors du deuxième Congrès, la Société scientifique de Bruxelles avait accepté la mission de préparer l'organisation du Congrès suivant ; elle n'a cessé dès lors de s'intéresser vivement au succès de cette entreprise; un grand nombre de ses membres, et particulièrement les rédacteurs habituels de sa *Revue,* y ont pris une part très active; aussi nous croyons répondre à l'attente de nos lecteurs en leur donnant ici un rapide aperçu des séances et des travaux de cette session.

Malgré plusieurs contre-temps, qui ont obligé à diverses reprises le Bureau de modifier à l'improviste l'ordre du jour des séances, et en dépit de certaines abstentions tout à fait inexplicables, le Congrès a réussi sous tous les rapports d'une manière inespérée. Des adhésions très nombreuses parties de tous les points du globe; la présence d'un grand nombre d'adhérents venus des pays les plus divers, et occupant un rang distingué dans la science ; la bénédiction du Souverain Pontife, l'appui du Sacré Collège et de l'Épiscopat, la haute protection du gouvernement belge, le concours sympathique du clergé de cette nation et en particulier de l'archidiocèse de Malines, la généreuse et cordiale hospitalité de l'Institut Saint-Louis, tout a contribué à rehausser l'éclat du Congrès, laissant au cœur de tous ceux qui y ont participé les meilleurs souvenirs.

Ordre des travaux. — La journée du lundi a été consacrée à la séance d'ouverture; celle du samedi a été remplie par une visite à l'Exposition internationale d'Anvers. Les autres jours, du mardi au vendredi, le matin de 9 heures à 10 3/4 heures, et l'après-midi de 3 à 5 heures, le Congrès se réunissait en sections, d'après un ordre du jour déterminé d'avance, dans les salles qui entourent la grande cour de l'Institut Saint-Louis, situé sur les boulevards à proximité de la gare du Nord et en face du Jardin Botanique. A 11 heures, on se rendait au Palais des Académies (ancien palais du prince d'Orange), dont la grande salle avait été gracieusement mise à la disposition du Congrès par le gouvernement pour servir aux assemblées générales. Dans les intervalles des exercices et pour les repas, les membres pouvaient

encore se retrouver dans les cours, sous les galeries, dans les salles de l'Institut, siège du Congrès. Le soir enfin, jusque bien avant dans la nuit, de joyeux *commers* les y réunissaient encore, apportant à leurs labeurs une diversion qui n'était dépourvue ni de profit ni de charme. Le vendredi, ce *commers* du soir fut remplacé par une excursion à l'Observatoire royal de Belgique, à Uccle, que le directeur de cet établissement, M. F. Folie, s'était offert à montrer en détail aux membres du Congrès.

C'est ainsi que, " pendant toute une semaine, un grand nombre de savants catholiques ont pu vivre intimement ensemble, connaître personnellement ceux dont ils connaissaient déjà les travaux, s'encourager réciproquement, échanger leurs vues. Le Congrès n'aurait-il eu que ce résultat, qu'il serait une œuvre excellente (1) ".

OUVERTURE DU CONGRÈS.

C'est dans la grande salle d'étude de l'Institut, décorée pour la circonstance de fleurs et de drapeaux aux couleurs de toutes les nations, que le Congrès s'est ouvert le lundi 3 septembre, à 3 1/2 heures, sous la présidence de la Commission organisatrice ayant à sa tête M. le Dr Lefebvre, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Rapport. — D'abord le R. P. Van den Gheyn, au nom de cette Commission, lit le *Rapport sur la préparation du troisième Congrès.* Après un rapide coup d'œil jeté sur les deux Congrès précédents, tenus à Paris, il raconte comment, dans le dernier, sur la proposition de Mgr d'Hulst, la Belgique fut désignée comme siège de la future réunion, et la Société scientifique de Bruxelles chargée d'en assurer l'organisation; il expose les travaux accomplis de 1891 à 1894 par la Commission organisatrice, et les résultats obtenus : encouragements du Saint-Père, appui du haut clergé, formation de comités régionaux, appels réitérés aux savants catholiques de tous pays, envoi de nombreuses adhésions (plus de 2500) et de savants mémoires (plus de 150), organisation matérielle, etc. La France s'est particulièrement distinguée : à elle seule elle fournit mille souscripteurs et près de la moitié des mémoires.

L'assemblée procède ensuite à la formation de son Bureau. Nous ne pouvons citer ici tout l'état-major de cette illustre

(1) Bulletin critique, xve année, no 19, 1er octobre 1894, p. 379.

assemblée : contentons-nous de remarquer que toutes les nationalités, toutes les branches du savoir y étaient dignement représentées.

Sont nommés présidents d'honneur :

S. Ém. le cardinal Goossens, archevêque de Malines, primat de Belgique.

S. Exc. Mgr Nava di Bontifè, archevêque d'Héraclée, Nonce apostolique près S. M. le Roi des Belges.

M. de Burlet, ministre de l'intérieur, chef du Cabinet de S. M. le Roi des Belges.

Mgr Abbeloos, protonotaire apostolique, recteur magnifique de l'Université catholique de Louvain.

Est choisi comme président effectif du Congrès :

M. le Dr Lefebvre, membre et ancien président de l'Académie royale de médecine, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Discours du président. — Le vénérable président du Congrès prend alors la parole. Il interprète son élection comme un hommage rendu aux universités catholiques, et en particulier à celle de Louvain dans la personne de son plus ancien professeur; puis, dans un langage élevé, il trace la route à suivre pour mettre en pleine lumière l'accord admirable de la raison et de la foi, qui émanent d'un même principe, l'Auteur de toute vérité ; enfin, il souhaite la bienvenue à tous les membres présents, " qui n'ont pas reculé devant les distances pour venir soutenir les intérêts de la science chrétienne ".

Le lendemain matin, à 8 1/2 heures, au milieu d'une foule nombreuse et recueillie, S. Ém. le cardinal-archevêque de Malines célébrait la sainte messe dans la chapelle de l'Institut, pour appeler l'assistance du Saint-Esprit sur les travaux du Congrès.

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES.

Mardi 4 et les trois jours suivants, les assemblées générales ont eu lieu au Palais des Académies, sous la présidence de S. Ém. le cardinal Goossens, de M. de Burlet, du Nonce apostolique, de M. le Dr Lefebvre, auxquels s'étaient joints les évêques de Liége, de Tournai, de Tarentaise, etc., MM. Beernaert et Woeste, ministres d'État, Mgr Keane, recteur de l'Université de Washington, etc., etc.

L'absence de Mgr d'Hulst, retenu au lit de mort d'un auguste

malade, et une indisposition de M. Godefroid Kurth, professeur à l'Université de Liége (1), ont quelque peu troublé l'ordre du jour tracé d'avance pour ces assemblées; mais il s'est trouvé des hommes dont le dévouement et le talent ont si bien su combler tous les vides et satisfaire à toutes les exigences du moment, qu'un auditeur non prévenu n'aurait pas pu s'apercevoir que l'on avait été obligé, à maintes reprises, de modifier le programme séance tenante.

Mardi 4. — *Discours de Mgr Goossens.* — S. Ém. le cardinal-archevêque ouvre la séance par un remarquable discours, que des applaudissements souvent répétés ont accueilli, et que l'assemblée a écouté avec une religieuse attention. Après avoir dit la joie que lui cause le spectacle de cette magnifique assemblée, et les espérances qu'elle lui fait concevoir, le prélat expose les multiples avantages qui résultent pour la vérité de ces réunions, véritables banquets de l'intelligence; il rappelle que leur but est exclusivement scientifique : but noble, puisque la science est, après la vertu, le plus glorieux apanage de l'humanité; but légitime, puisque l'Église et son chef Léon XIII encouragent la poursuite de la science; but qui s'impose, si nous voulons rallier à nous les hommes de notre époque.

Quoi qu'en disent nos adversaires, la foi n'est opposée à aucun progrès véritable. La vérité révélée, s'appuyant sur des faits dûment constatés, ne saurait combattre aucune vraie science; comme elle est immuable, elle préserve la science de tout écart en la réglant, et toute chose ici-bas a besoin d'être réglée; parce qu'elle est révélée, elle donne à la science un essor d'aigle, qui la conduit aux plus grandes hauteurs qu'ait jamais atteintes l'esprit humain.

Les catholiques n'ont pas peur de la vérité et de la science : les faits l'ont prouvé mille fois. Depuis bientôt vingt ans, une Société qui, par ses travaux, a conquis une place distinguée dans l'estime des savants, ne cesse de défendre victorieusement sa devise : *Nulla umquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest.*

" Livrez-vous donc, Messieurs, à vos importants et nobles travaux, sans appréhension, en toute liberté d'études, en toute recherche de la vérité, en toute charité aussi et en tout désinté-

(1) Mgr d'Hulst, recteur de l'Institut catholique de Paris et député du Finistère, avait daigné se charger de la conférence du mardi; M. Godefroid Kurth devait, le jeudi, entretenir l'assemblée des *Trèves-Dieu au moyen âge.*

ressement. Cultivez la science ; comme la foi, elle est fille du Ciel ; elle émane de Dieu... et elle mène à Dieu. „

Adresse au Souverain Pontife.—M. Ch. Lagasse-de Locht, ingénieur en chef directeur des ponts et chaussées, donne ensuite lecture d'une adresse à envoyer au Souverain Pontife, que le Bureau soumet à l'approbation de l'assemblée. “ Plus de deux mille cinq cents membres, y est-il dit, venus de tous les pays du monde, notamment de l'Allemagne, de l'Autriche, de l'Espagne, des États-Unis d'Amérique, de la France, de l'Italie, des Pays-Bas, de la Suisse, élèvent, d'un concert unanime, leur première pensée vers le trône pontifical, et présentent à Votre Sainteté, avec les hommages les plus respectueux de leur filiale affection, l'assurance cordiale de leur complète soumission aux enseignements du Saint-Siège apostolique.

„ Cette adhésion pleine et entière aux doctrines de l'Église catholique, apostolique et romaine, est naturelle aux savants. Lequel d'entre eux, ayant étudié à fond et sans parti pris une branche du savoir humain, ne redira pas, avec le concile du Vatican, cette parole qui est devenue la devise de la Société scientifique de Bruxelles ? „

Conférence de M. de Lapparent.—Mgr d'Hulst devait, ce jour-là, entretenir l'assemblée de son œuvre, celle des congrès scientifiques des catholiques ; mais il était retenu à Stowe House. Pour combler ce vide, M. de Lapparent, quittant en toute hâte le Congrès des géologues réuni à Zurich, vint s'offrir à avancer d'un jour sa conférence ; et, dans une magnifique improvisation, il exposa l'état actuel de la science sur l'*Age des formes topographiques.* On a vu plus haut, pp. 431-479, le développement de cette question. “ M. de Lapparent a le don de rendre la science attrayante. Quelques-uns trouvent qu'il lui prête trop de charmes : c'est une erreur. Pas n'est besoin, pour être un véritable savant, de hérisser son langage de termes barbares et d'être ennuyeux (1). „ Aussi l'orateur a t-il été vivement applaudi.

Mercredi 5. — *Allocution de M. le ministre de l'intérieur.* — M. de Burlet, chef du Cabinet, qui préside ce jour-là, exprime sa reconnaissance pour le “ grand honneur „ qu'on lui fait en l'appelant à la présidence et, au nom du Gouvernement, souhaite la bienvenue aux congressistes : “ Le pays est fier, Messieurs, dit-il, de vous posséder et d'assister à vos travaux. „

(1) Bulletin critique, *l. c.*, p. 376.

Discours de Mgr d'Hulst. — L'éminent prélat, toujours retenu auprès de S. A. R. Mgr le Comte de Paris qui se meurt, a envoyé le manuscrit de la conférence qu'il se proposait de dire, en déléguant pour le lire M. l'abbé Pisani, professeur à l'Institut catholique de Paris. Comme ce discours répond admirablement aux objections qu'on a opposées, même chez les catholiques, à l'œuvre des congrès, nous en donnerons plus loin (pp. 683 et suiv.) le texte complet. Une ardente et interminable acclamation a accueilli cette superbe lecture.

Conférence de M. Paul Allard. — Le célèbre historien, ancien procureur de la république, a choisi pour sujet de sa communication la *Situation légale et matérielle du paganisme au milieu du IVe siècle.* Il prend le paganisme à partir des lois de Constantin et de Constance : le premier, tout en respectant la liberté du culte païen, attaque ses abus et mine son influence ; le second prohibe les sacrifices et ordonne la fermeture des temples ; mais à Rome, où ses lois paraissent plutôt des déclarations de principes que des mesures d'exécution, le paganisme se maintient grâce à l'influence de l'aristocratie païenne. Il en est à peu près de même partout où se fait sentir cette influence : en Italie, en Afrique, en Espagne. En Gaule, en Belgique, en Germanie, le christianisme est répandu dans les villes, mais les campagnes restent obstinément attachées au paganisme ; en Bretagne, les chrétiens sont peu nombreux. En Orient, le christianisme est plus vivace : la prédication y est très ancienne et très diffuse, et la vérité n'a pas à y combattre l'action d'une aristocratie puissante.

En résumé, le trait commun à l'Orient et à l'Occident, c'est que dans les grandes villes le christianisme domine parmi les masses ; le trait particulier à l'Orient, c'est que la vraie religion a de très nombreux adhérents dans les populations rurales, qui en Occident lui sont réfractaires.

L'orateur a su apporter à son exposé un attrait tout spécial que les applaudissements répétés et prolongés de ses auditeurs prouvent du reste avec abondance.

Jeudi 6. — *Conférence de M. Schaepman.* — M. le Dr Schaepman, membre de la seconde chambre des États-Généraux de Hollande, a bien voulu accepter de suppléer à l'absence de M. le professeur Kurth. Il n'a pas l'intention, dit-il, de présenter une conférence proprement dite ; il ne veut qu'exposer certaines idées se rapportant plus ou moins au grand but que poursuit le

Congrès : de révéler tout ce que le Créateur a mis de beauté, de bonté, de vérité dans ce vaste univers. Ce but ne sera atteint que par une alliance absolue de la science avec l'enthousiasme : non un enthousiasme intermittent, qui crée pourtant de grandes œuvres, mais un enthousiasme qui, devenu une habitude, persévérant toujours et contre tout, fait la force de ces existences toutes dévouées au service d'une grande cause, celle de Dieu et de l'humanité. C'est cet enthousiasme qui anima le travailleur le plus infatigable, l'explorateur le plus hardi du moyen âge, saint Thomas ; c'est lui qui anime aussi notre grand pape. Léon XIII, dans l'œuvre gigantesque qu'il poursuit. Pour remplir ces conditions. l'enthousiasme doit s'appuyer sur la foi catholique, qui seule donne au savant la certitude qu'il ne s'égarera jamais. La grande parole de saint Augustin ne vaut pas seulement pour le cœur, mais aussi pour l'intelligence : " *Irrequietum est cor nostrum donec requiescat in te.* „ Le salut de la science est dans la foi : " *ante omnia opus est ut teneat catholicam fidem.* „

Après cette conférence. chaleureusement applaudie, le président propose de mettre en discussion la question de savoir où se réunira le prochain Congrès. M. le Dr Grauert, professeur à Munich, propose Fribourg en Suisse pour le Congrès de 1897, Munich pour celui de 1900. M. le Dr Sturm, recteur de l'Université de Fribourg, adhère à cette proposition, et remercie au nom de l'Université et de la Suisse catholique.

M. le président communique à l'assemblée un télégramme de MM. Soderini et Toniolo, demandant au nom de l'Union catholique des Études sociales d'Italie que le prochain Congrès se tienne à Rome ; il exprime les regrets du Bureau que le télégramme soit arrivé si tard, et l'espoir que Rome aura aussi son tour ; enfin il annonce que Fribourg sera le siège du Congrès en 1897.

Vendredi 7. — *Discours du R. P. Zahm.* — Ce jour-là, la parole était à l'Amérique. Le R. P. Van den Gheyn, secrétaire du Congrès, a lu au nom de l'auteur, le R. P. Zahm, C. S. C., professeur à l'Université de Notre-Dame (Indiana), le mémoire sur la *Nécessité de développer les études scientifiques dans les séminaires ecclésiastiques,* que nous donnons dans cette même livraison, pp. 405-430.

Discours de Mgr Keane. — Pressé par les vives instances de ceux qui l'avaient entendu la veille, Mgr Keane, recteur de l'Université catholique de Washington, a consenti à redire en séance plénière la communication qu'il venait de faire, à la section des

sciences religieuses, sur la *Participation des catholiques américains au Parlement des religions,* tenu à Chicago lors de l'Exposition. L'épiscopat américain n'a pas cru devoir manquer l'occasion qui s'offrait à l'Église catholique de présenter à la face du monde entier l'exposé de sa doctrine ; il a pensé que cet exposé pacifique de la vérité ferait plus pour le bien des âmes que les plus ardentes polémiques. Le rôle de l'Église catholique dans ce Congrès a été beau, et tout porte à croire que les semences qui ont été jetées là porteront leurs fruits. La franchise et la liberté tout apostolique de l'orateur, le zèle dont il se montrait dévoré, l'éloquence et l'originalité de sa parole ont profondément ému l'auditoire, qui l'a fréquemment interrompu de ses applaudissements et lui a fait à la fin une véritable ovation.

SÉANCES DES SECTIONS.

Nous ne pouvons songer à donner ici une simple analyse de tous les travaux présentés en sections. Plus de 150 mémoires, traitant de questions scientifiques aussi variées qu'importantes, ont été lus à ce Congrès ; plusieurs ont donné lieu à une discussion approfondie ; tous ont été écoutés avec un vif intérêt par les nombreux savants qui se pressaient dans chacune des cinq salles de réunion. Nous ne transcrirons pas même, faute de place, les titres de ces mémoires ; cette liste ne remplit pas moins de huit pages, et a été envoyée à tous les adhérents. On trouvera dans la présente livraison quelques-uns de ces mémoires, intéressant plus particulièrement les sciences ; d'autres paraîtront dans les livraisons suivantes ; tous seront publiés dans les comptes rendus du Congrès.

Ces travaux avaient été répartis en différentes catégories, constituant autant de sections :

I. Sciences religieuses ; — II. Sciences philosophiques ; — III. Sciences juridiques et économiques ; — IV. Sciences historiques ; — V. Sciences naturelles, subdivisées en sciences mathématiques, physiques, chimiques, géologiques et minéralogiques, botanique, zoologie, biologie ; — VI. Anthropologie ; — VII. Philologie ; — VIII. Art chrétien.

DISCOURS DE Mgr D'HULST.

Messieurs,

Pour la troisième fois, les catholiques s'assemblent pour faire en commun œuvre scientifique. Ayant expérimenté les bienfaits de l'association sur tant d'autres terrains : celui de la charité, celui de l'apostolat, celui de l'enseignement populaire, ils veulent mettre ce puissant instrument au service de la science. Ont-ils tort? Pour le soutenir, il faudrait prétendre ou que la science leur manque, ou que, dans ce domaine, l'effort isolé suffit, ou que la qualité de catholique, qui ailleurs est une force, ici devient une faiblesse, une infériorité qui commande l'abstention.

Je voudrais rendre évidente à tous les yeux l'inanité de ces objections.

Je reprends les trois hypothèses qu'on pourrait faire pour conclure à l'inutilité de notre entreprise. Je n'en vois pas d'autres à proposer, et si ces trois-là sont vaines, c'est que décidément nous avons bien fait de tenter cette œuvre et nous ferons bien de la continuer.

Je serai très bref sur les deux premières hypothèses.

Oui, si la science manquait aux catholiques, il serait souverainement imprudent à eux de se réunir pour étaler des prétentions que démentirait leur insuffisance. Mais qui donc nous refuse une place au banquet de la pensée? Ceux qui de parti pris nous ignorent, ceux qui ne s'occupent de nous que pour nous calomnier, ceux qui, fussent-ils savants sur tout le reste, se font de nos croyances des idées aussi éloignées de la réalité que du bon sens, pour se donner ensuite le droit de les mépriser. Pour les confondre, il suffirait de dresser deux listes : celle des noms, et celle des œuvres que la pensée chrétienne peut revendiquer dans la production scientifique de tous les siècles. Ces listes sont dans toutes les mémoires. Qu'il me suffise de rappeler deux faits incontestables : le premier, c'est que, durant cette longue éclipse de la science qui a duré depuis l'invasion des Barbares jusqu'à la Renaissance, si la pensée humaine ne s'est pas endormie d'un sommeil mortel, elle l'a dû aux représentants attitrés de l'idée chrétienne : l'homme instruit était alors le *clerc,* et dans le vieux français dont le bon La Fontaine nous a conservé le parfum, ce mot, qui désigne les gens d'Église, est synonyme de lettré et de savant :

« Un loup, quelque peu clerc, prouva par sa harangue... »

Le second fait n'est pas moins significatif : quand les sciences, au XVIIe siècle, reprirent l'essor qui les a portées si haut, presque tous les initiateurs de ce réveil, et parmi eux les plus grands, ont gardé jusqu'à la mort un attachement inviolable aux croyances de leur baptême. Si le XVIIIe siècle a prostitué le talent et le savoir au service de l'impiété, il en a été tout autrement dans le nôtre, dont, pour ne parler que de la France, Cuvier, Cauchy, Ampère, ont illustré l'aurore, dont Biot et Dumas ont fait rayonner le midi, dont le génie d'un Pasteur illumine le déclin. Cela prouve tout au moins que, contrairement au préjugé vulgaire, la foi ne gêne pas la pensée des grands chercheurs, et qu'il faut expliquer par d'autres causes l'incrédulité trop réelle de tant d'esprits éminents.

Nous pouvons donc mépriser l'absurde fin de non-recevoir que les adeptes de la libre pensée nous signifient pour nous exclure des rangs des travailleurs. Non, pour chercher le vrai dans le domaine de l'inconnu, il n'est pas nécessaire d'avoir fait table rase de toute connaissance acquise et de tout principe certain. Non, l'autorité qui nous garantit le témoignage divin n'impose pas silence à notre esprit quand il veut faire entendre le témoignage humain. Non, enfin, cette foi qui n'a pas entravé la pensée d'un Descartes, d'un Leibnitz ou d'un Newton, ne saurait condamner ceux qui la professent à vivre en dehors du grand mouvement scientifique de leur époque. Cette affirmation banale est nécessaire à reproduire, puisqu'on ne se lasse pas de nous jeter à la face, avec une sorte d'impudence, l'affirmation contraire cent fois démentie par l'histoire. Mais la meilleure réponse est encore aujourd'hui celle des faits.

Et c'est là ce qui m'amène à examiner la seconde hypothèse. On nous dit : pourquoi grouper les catholiques sur le terrain de la recherche scientifique en les isolant de ceux qui ne partagent pas leurs croyances ? Pourquoi ? Parce que c'est le seul moyen de faire éclater à tous les yeux l'alliance possible, puisqu'elle est réelle, de la science et de la foi. Certes, il est bon, il est désirable et nécessaire que les savants chrétiens se mêlent aux autres amis du savoir et leur disputent les palmes de la découverte. Mais le temps est venu aussi de faire sortir du rang ceux qui nous appartiennent et de passer au grand jour la revue des forces intellectuelles de l'armée catholique. Il ne s'agit pas d'une séparation durable, qui amoindrirait notre influence, mais d'une sélection d'un moment qui permette à l'Église du Christ de reconnaître les siens. Confondus parmi leurs émules, ils travail-

laient hier, ils travailleront demain à la glorification de l'homme : distingués aujourd'hui, ils concourent, par leur groupement même, à la glorification de Dieu. Ceux qui les voyaient à l'œuvre, dispersés au milieu des impies, pouvaient ignorer leur qualité de chrétiens ; ceux qui les verront réunis, ouvrant par une prière commune les pacifiques assises de la pensée, ne pourront méconnaître en eux les disciples de l'Évangile ; et si l'œuvre qu'ils font ensemble s'impose au respect des hommes de science, il faudra bien s'incliner devant l'évidence et convenir enfin qu'entre l'esprit de l'homme et les vérités d'ordre naturel la révélation divine ne creuse pas de fossé, n'élève pas de barrière.

Réussirons-nous dans cette *propagande par le fait,* inoffensive celle-ci et bienfaisante, car elle a pour objet d'édifier, non de détruire ? " C'est la troisième question qui se pose. Soit, nous dit-on ; vous abordez là une tâche généreuse. Si le succès couronne vos efforts, vous aurez honoré votre foi. Mais si vous échouez, si du moins vous ne dépassez pas la limite du médiocre, quels regrets amers vous aura ménagés votre imprudence ! Or, ajoutent les prophètes de malheur, c'est bien là l'éventualité la plus probable. S'il n'y a pas d'incompatibilité absolue entre croire et savoir, comment contester que le premier de ces deux actes restreigne la liberté du second? Admettons que l'infériorité scientifique du croyant ne tienne pas essentiellement à sa foi : nierez-vous qu'elle résulte pour lui de l'état d'esprit d'un grand nombre de ses coreligionnaires? Est-ce que la science indépendante n'est pas suspecte à la partie la plus nombreuse, la plus fervente, la plus influente de ce que vous appeliez tout à l'heure l'armée catholique? Est-ce que la presse religieuse ne surveille pas avec un zèle parfois plus jaloux qu'éclairé toutes les manifestations de la pensée? Et lorsqu'un chrétien sincère veut apporter dans le travail scientifique une sincérité pareille, n'a-t-il pas à craindre d'être traqué, dénoncé, brisé? Si cette crainte est fondée, comment ne sentirait-il pas son cœur défaillir devant une entreprise où il risque sa paix et son honneur? Et lorsque le péril est déjà si grand pour le chercheur isolé, dont les travaux pourtant ont quelque chance de passer inaperçus en dehors du cercle fermé dans lequel il se meut, oserez-vous compromettre en bloc toute la science catholique, en attirant l'attention sur elle, pour la placer dans cette alternative de paraître ou trop timide aux esprits libres, ou trop audacieuse aux esprits soumis ? „

Nous touchons ici, Messieurs, au point délicat de mon sujet. Les sinistres prédictions que je viens de formuler ne sont pas d'hier. On a tenté de nous en effrayer du jour où nous avons annoncé la préparation d'un premier Congrès. « La théologie, nous disait-on, confine à toutes les sciences. Vous n'en pourrez éviter le contact; et si vous apportez dans vos travaux l'esprit qui est propre à la science, l'esprit du libre examen, comment arrêterez-vous les entreprises de la critique à la limite précise que la foi vous oblige de respecter? Vous la franchirez forcément; vos discussions s'égareront dans un domaine réservé; vous en viendrez à mettre aux voix, dans vos séances, des conclusions conformes ou contraires au dogme; vous ferez apparaître cette nouveauté téméraire et condamnable qu'on pourrait appeler la *Théologie parlementaire.* »

Eh bien, Messieurs, c'est précisément parce que l'objection n'est pas nouvelle qu'elle ne me fait point peur. Avant une première expérience, elle aurait pu, ce semble, nous faire reculer. Mais la marche rétrograde n'est pas celle qui conduit à la victoire. Entre une offensive imprudente et une retraite peu honorable, nous avons trouvé un parti intermédiaire, celui que recommandent tous les stratégistes, et qui consiste à ne se porter en avant qu'après avoir bien assuré ses derrières. Convaincus que la liberté scientifique n'exige pas l'absence de toute conviction préalable, qu'elle est suffisamment garantie lorsque, en face d'un problème quel qu'il soit, on est fidèle à n'employer pour le résoudre que les méthodes propres à la science de laquelle il relève, nous avons tout d'abord arrêté les grandes lignes de notre projet : faire entrer dans le programme de nos travaux toutes les parties du savoir humain, en exclure tout ce qui appartient au dogme révélé; créer cependant une section des sciences religieuses. mais en distinguant nettement celles-ci de la théologie proprement dite; assigner pour domaine à la première les questions qui relèvent de l'histoire et de la philosophie, réserver a la seconde celles qui ne reçoivent leur solution que de la parole de Dieu; lorsqu'un problème historique ou métaphysique nous conduit dans le voisinage de la Révélation, ne pas prendre peur, comme cet homme de peu de foi qui craignait de voir tomber l'arche d'alliance s'il ne la soutenait de sa débile main; écouter, discuter, juger les témoignages de l'antiquité profane ou les inductions de la raison transcendante, avec la certitude sereine que jamais une vérité ne peut en contredire une autre, et que, à bien user de nos facultés naturelles, nous ne

risquons jamais de nous mettre en opposition avec l'enseignement divin: telle fut, Messieurs, la charte constitutive du premier Congrès scientifique des catholiques.

Le plan ainsi tracé, nous n'avons pas pris sur nous de l'exécuter avant de l'avoir soumis à l'autorité souveraine qui nous représente ici-bas celle de Dieu. Saisi de notre pensée, le Souverain Pontife apporta dans l'étude de cette affaire une maturité qui suffirait à elle seule à en faire comprendre l'importance. Il nomma une commission de théologiens pour examiner le mémoire que lui avait transmis de notre part le cardinal-archevêque de Paris. C'est sur le rapport favorable de cette commission que Sa Sainteté adressa aux organisateurs du Congrès de 1888 le Bref du 20 mai 1887, où les frontières, que d'aucuns déclaraient invisibles, sont nettement tracées. Non seulement on nous approuve d'écarter de nos discussions les questions théologiques, mais on nous en fait un devoir; et les encouragements que le Saint-Père prodigue par ailleurs aux hommes de foi qui s'adonnent au labeur scientifique, apportent un magnifique commentaire à cette solennelle déclaration du Concile du Vatican par laquelle est garanti à chacune des sciences humaines, dans son domaine propre, le libre développement de ses principes, le libre emploi de ses méthodes.

Fort de cette approbation, le Congrès de 1888 a fait son œuvre, bientôt reprise et agrandie en 1891. Et quand on eut décidé de sortir de France et de commencer par une halte en Belgique le voyage de la science catholique à travers l'Europe, il paraît que les deux premiers essais n'avaient pas donné des résultats si funestes; car l'annonce de la troisième tentative vous a valu de Léon XIII, par l'entremise de S. Ém. le cardinal Rampolla, une nouvelle lettre où l'exhortation se cachait sous l'éloge.

Nous avons donc derrière nous d'heureux précédents et de hautes approbations. Toutefois, je le reconnais, si ce sont là de favorables présages, il nous reste à les justifier, et je ne prétends pas que ce soit chose facile. On reproche quelquefois aux catholiques de ne se réunir que pour se congratuler. Il y a de l'injustice dans ce reproche; mais il faut y voir aussi un avertissement.

Dans la lutte partout engagée, si nous faisons front à l'ennemi sur tous les terrains, sur aucun nous n'en sommes encore au triomphe, et sur le terrain scientifique moins que sur tout autre. Et la difficulté de vaincre est bien celle dont on faisait tout à l'heure une objection à notre entreprise, mais où je vois, pour ma part, un motif de plus de la poursuivre.

Cette difficulté est double. D'un côté, Charybde, l'écueil des témérités hétérodoxes. C'est le plus redoutable, j'allais dire le seul redoutable en soi, car enfin, ébranler sa foi et celle des autres sous prétexte de démontrer qu'elle est solide, est-il, pour un chrétien, pire disgrâce? Oui, mais à vouloir l'éviter à tout prix, on risque de tomber sur Scylla, l'écueil des puérilités ou des ignorances qui se couvrent du beau nom de l'orthodoxie. Si, pour qui veut mettre son âme en sûreté, il est dangereux de faire le *minimiste,* pour qui prétend faire honneur à nos croyances il ne l'est guère moins de *maximiser.* Vous craignez que l'emploi des méthodes scientifiques vous entraîne trop loin; de peur de franchir les bornes, vous aimez mieux vous rejeter en arrière, fermer les yeux et les oreilles, n'écouter que les paroles que vous avez accoutumé d'entendre? C'est votre droit; mais alors votre place n'est plus dans les rangs des hommes de science, et, respectant votre prudence, je n'ai qu'un vœu à former, qu'un désir à exprimer. Mon vœu, c'est que cette apparente prudence ne devienne pas, à votre insu et malgré vous, la pire des témérités, celle qui consiste à souder la foi à des opinions humaines qu'une erreur commune a pu rendre générales dans le passé parmi les croyants, mais qui n'avaient pas leurs racines dans la Révélation et que le mouvement irrésistible de l'esprit humain condamne à disparaître. Plus vous prétendrez les défendre au nom du dogme, qui n'a jamais eu avec elles que des liens factices, plus vous rendrez difficile et ingrate la tâche des apologistes de la foi. Et, tenez, j'appliquerai à votre système de défense un criterium qui ne trompe guère. Je demanderai qui il réjouit, qui il afflige. Il réjouit nos ennemis qui triomphent en disant: " Vous voyez bien que, pour être catholique, il faut tourner le dos à la lumière !„ Il afflige nos amis qui avaient rêvé de relever le défi de la science, et qui vont se trouver enveloppés dans le discrédit dû à l'ignorance.

Voilà mon vœu, et voici ma prière. Je demande aux *maximistes,* si, malgré tout, ils trouvent leur tactique heureuse, de ne prétendre pas l'imposer. Cette tactique consiste, comme l'a dit un éminent apologiste, à s'attarder inutilement dans la défense de quelques bicoques inutiles, dont la possession n'importe nullement au salut de l'armée, qu'il faudra bien évacuer un jour, et dont l'abandon, s'il était fait spontanément, épargnerait à la vérité l'apparence fâcheuse de capitulations successives. Eh bien, je respecte ceux qui préconisent ou qui, du moins, pratiquent cette sorte de strategie ; mais je les supplie de ne pas

exiger que tout le monde l'admire et s'y conforme. Je les prie surtout de ne pas faire de cette exigence une loi d'orthodoxie, de telle sorte qu'à vouloir s'y soustraire on devienne suspect en matière de foi.

Est-ce donc qu'en me plaignant des excès des maximistes je veuille recommander le minimisme ? Rien n'est plus loin de ma pensée. Je trouve dangereuse l'une et l'autre tendance. La foi a son objet déterminé : il n'en faut rien retrancher, il n'y faut rien ajouter. Dans les cas douteux, en face d'une opinion longtemps reçue qui a pu paraître liée avec le dogme, je comprends que tous n'aperçoivent pas en même temps la nécessité de l'en séparer. Mais précisément parce que le cas est douteux, la conduite à tenir me paraît nettement tracée : attendre que l'Église parle ; si elle parle, se soumettre de cœur et de bouche; si elle se tait, suivre pour son compte le sentiment qui semble le plus probable, mais reconnaître largement à ses frères le droit d'en suivre un autre; surtout se bien garder d'introduire le soupçon d'hétérodoxie là où la foi n'est pas et ne peut pas être intéressée.

J'emprunterai un exemple à une question historique, vivement débattue entre catholiques depuis cinquante ans, celle de l'apostolicité des églises des Gaules. Certes le problème doit être difficile, car de si longues controverses, où tant d'érudition a été dépensée de part et d'autre, n'ont pas encore fait l'accord entre les savants. Mais n'est-ce point assez de cette obscurité, et faut-il y ajouter un procès de tendance ? Evidemment ici la foi n'est pas, ne peut pas être en cause, car la foi a pour objet ce qui est révélé, et il n'est pas révélé que saint Lazare et sainte Madeleine soient venus à Marseille, saint Martial à Limoges, ni saint Denis l'Aréopagite à Paris. Cependant, parmi les tenants de ces traditions respectables, il en est qui veulent absolument dénoncer dans l'opinion contraire je ne sais quelle disposition *rationaliste.* “ Si vous aviez la foi plus vive, semblent-ils leur dire, vous ne discuteriez pas tant. „ On pourrait leur demander de quelle foi ils parlent : si c'est de la foi divine ou catholique, elle n'a rien à voir ici ; si c'est d'une foi humaine, elle ne peut être déterminée que par des raisons: pourquoi donc ces raisons échapperaient-elles à la critique ? Sans doute la *Tradition* est un des canaux du dogme, mais seulement quand elle nous transmet, verbalement ou par écrit, l'enseignement apostolique. Assimiler à cette *Tradition,* qui est un *lieu théologique,* les *traditions* locales, qui sont de simples sources historiques, c'est faire un véritable jeu de mots.

Est-ce avec des jeux de mots qu'on pense introduire de nouvelles obligations de croire ? Pour moi, la date de l'évangélisation primitive de l'Église de Paris, par exemple, est un point de fait ; je tâcherai de l'éclaircir par les procédés de la science historique; je serai heureux et fier si je puis établir que les origines de mon Église remontent aux apôtres ; mais si une étude consciencieuse me conduisait à une conclusion différente, je ne m'estimerais pas moins bon chrétien pour cela.

Croyez-le bien, Messieurs, si beaucoup d'hommes éclairés s'obstinent à déclarer qu'à l'égard de la recherche scientifique les catholiques se trouvent placés par leur foi même dans un état d'infériorité, cela tient à ces deux préjugés que je viens de signaler.

Le premier ne nous est pas imputable. S'il subsiste dans l'esprit de nos adversaires, nous avons la satisfaction de penser que nous n'y sommes pour rien. Il consiste à prétendre que toute certitude acquise empêche de penser librement. Alors, si vous tenez pour indéniables les théorèmes du premier livre de géométrie, vous êtes, paraît-il, en moins bonne condition pour résoudre les problèmes qui relèvent du second livre. Non, mille fois non, Messieurs, une certitude n'est pas une chaîne pour l'esprit, elle est une force et un soutien. Et si cette certitude est le fruit, non de la recherche personnelle, mais de l'enseignement divin, la science restera quand même, pourvu que, dans son domaine, je n'emploie que les méthodes qui lui sont propres. Je crois en Dieu, voilà le cri de la foi. Si, après avoir chanté le *Credo,* j'entreprends de traiter philosophiquement le problème des origines, je ferai œuvre de science, pourvu que je n'aie recours qu'aux ressources de l'induction rationnelle. Je crois en Jésus-Christ ; cette croyance fait la vie de mon âme. Je ne la dépouillerai pas en discutant avec les impies la valeur historique des Évangiles; et ma discussion néanmoins sera scientifique, pourvu que je n'y introduise pas d'éléments étrangers aux procédés d'une saine critique. En un mot, pour qu'un catholique soit pris au sérieux comme savant, il n'est pas nécessaire, il n'est pas admissible qu'il abdique sa foi, il suffit qu'il ne la suppose pas dans ses raisonnements et qu'il lutte à armes égales avec ceux qui en sont dépourvus.

Le second préjugé consiste à prétendre que nous avons peur de la science, que sa hardiesse excite notre défiance, que ceux d'entre nous qui lui font bon visage sont par là-même objets de suspicion de la part de leurs frères. Ici, Messieurs, il dépend de

nous de donner tort ou raison à ceux qui nous adressent ce reproche. Et j'irai jusqu'au bout de ma pensée, en déclarant que peut-être dans le passé nous n'avons pas fait tout ce qu'il fallait pour leur donner tort. Si je me trompe, qu'on me le prouve : je me réjouirai d'avoir à le reconnaître, car nous nous sentirons tous plus forts et plus libres dans la poursuite de notre tâche. Mais si réellement cet esprit d'intolérance et d'inquisition sans mandat a trop souvent régné chez les meilleurs d'entre nous — vous voyez que je ne parle pas d'eux avec défaveur, — s'ils ont cru de bonne foi servir la cause de Dieu en multipliant sans nécessité les difficultés de croire, si le XIXe siècle catholique a eu ses rigoristes, j'allais dire ses jansénistes de la Dogmatique, et si, par un contraste bizarre, il les a recrutés surtout parmi les adversaires les plus méritants du rigorisme et du jansénisme en morale, il est temps de renoncer à des errements funestes et de mieux employer notre zèle. Laissons, Messieurs, à nos évêques, laissons au souverain pasteur, parce que c'est là leur mission et leur grâce, le soin de rappeler ceux qui vont trop loin; et, cessant d'exercer contre nos frères une vigilance aussi jalouse, déployons-la contre nos ennemis. Que d'opérations menaçantes n'avons-nous pas à surveiller dans leur camp! Voyez : ce n'est pas chez eux qu'on s'endort. Chaque jour leur armement se renouvelle : ne trouverons-nous rien à rajeunir dans nos arsenaux? Le champ de la science profane ne suffit pas à leurs explorations ; ils font sur le domaine de la science sacrée des incursions chaque jour plus audacieuses. Histoire comparée des religions, critique des textes, étude des monuments figurés, tout leur est occasion de s'aventurer sur nos terres. Ils font cela tantôt avec bonne foi, tantôt avec perfidie, toujours avec une curiosité passionnée. Est-ce que leur zèle ne nous servira pas d'avertissement et aussi de modèle pour entrer, autrement qu'eux, sous une inspiration différente, mais avec une ardeur pareille, dans ce grand mouvement de transformation qui secoue toutes les connaissances humaines et qui, mal dirigé, menace de tout emporter?

Et voilà, Messieurs, toute la raison d'être de ces congrès. Je vous parlais tout à l'heure d'une revue à passer: ah! ce n'est pas seulement la revue de nos forces à nous, c'est aussi, c'est surtout celle des forces ennemies. L'une et l'autre armée ont ceci de commun qu'elles ne recrutent que des soldats volontaires. Tous les rangs, toutes les conditions peuvent fournir leur contingent. A côté des hommes voués à l'enseignement, pour qui la science

est une profession, j'en vois d'autres pour qui elle n'est que l'emploi du loisir. Que ne sont-ils plus nombreux, ceux-là ? Où trouver, je le demande, un plus noble aliment à cette activité qui, trop souvent, se consume dans les dégoûts d'une vie inutile ? L'intelligence n'est pas rare ; unie au travail, elle enfante naturellement le savoir. Et s'il ne manque qu'un but à poursuivre, nos dogmes à venger, notre caractère de chrétiens à honorer devant les hommes, la haute influence à conquérir, la direction des idées à ressaisir, la société tout entière à ramener des voies décevantes dans le royal chemin de la civilisation chrétienne, tout cela n'ouvre-t-il pas devant les esprits généreux d'attrayantes perspectives pour allumer des ambitions ardentes autant que fécondes et désintéressées ?

Mais je m'attarde à prêcher des convertis. Non, ce n'est pas à vous, Messieurs, qu'il était nécessaire de dire ces choses; tout au plus pouvait-il être utile de les dire en votre nom et de les faire entendre au delà de cette enceinte à nos amis et à nos ennemis du dehors. Et quand j'aurais trouvé pour les exprimer des accents plus dignes et de mon auditoire et de mon sujet, je sentirais encore qu'il y a un témoignage plus éloquent que toutes les paroles : c'est votre présence ici, ce sont ces 2500 adhésions, ces savants mémoires que vous apportez en si grand nombre, ces discussions sereines où vous remuez les plus hauts problèmes, cet auguste patronage accordé à votre œuvre par les premières autorités de l'Église et de l'État.

Ah ! Messieurs, permettez à un Français qui aime passionnément et son Église et sa patrie d'envier aux enfants de la libre Belgique le privilège dont ils veulent bien partager avec nous en ce moment l'honneur et le profit. Nous ne sommes plus habitués, en France, à voir les entreprises de l'initiative catholique recevoir l'hospitalité des palais nationaux, compter des ministres parmi leurs coopérateurs, abriter sous l'égide d'une liberté franche et vraie le concours qu'elles apportent à la régénération de la société par l'influence de la foi. Mais si je songe que cette liberté, vous l'avez pleine et large parce que vous avez su la conquérir, que pour l'obtenir et la garder vous avez trouvé le secret d'habituer tout un peuple à voir en elle la garantie de tous les autres biens, alors je cesse de vous envier, je vous admire et je me sens pressé du désir d'amener mon pays à vous imiter.

TABLE DES MATIÈRES

DU

SIXIÈME VOLUME (DEUXIÈME SÉRIE)

TOME XXXVI DE LA COLLECTION.

LIVRAISON DE JUILLET 1894

Le Congrès scientifique international des catholiques (1894), par **Mgr T. J. Lamy** 5

Quelques pages de l'histoire d'un grain de poussière, par **M. G. Van der Mensbrugghe** 17

Notes d'un missionnaire sur le Popo et les Minas (côte occidentale d'Afrique), par le **R. P. Ménager** 43

L'homme-singe et les précurseurs d'Adam en face de la théologie, par le **R. P. Fr. Dierckx, S. J.** 80

De l'introduction des sciences dans le programme des humanités, par **M. J. Marlin** 122

Les Hotes de mon talus (fin), par **Agricola**. 149

Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale, par **M. P. Duhem** 179

Charcot et son influence sur l'opinion publique, par le **R. P. G. Hahn, S. J.** 230

Le Prince B. Boncompagni, par **P. M.** 262

Bibliographie. — I. Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes, IIte Theil, von Ludwig Boltzmann. **M. P. Duhem**. 265

II. Vorlesungen über mathematische Physik, vierter und letzter Band, von Gustav Kirchhoff. **M. P. Duhem.** 266
III. Vorlesungen über mathematische Physik gehalten an der Universität Königsberg, siebentes Heft, von F. Neumann, herausgegeben von Dr A. Wangerin. **M. P. Duhem.** 267
IV. Principes et développements de Géométrie cinématique, par le colonel Mannheim. **M. M. d'Ocagne.** . . 268
V. Cours de Chemins de fer, professé à l'École nationale des ponts et chaussées, par C. Bricka, tome 1er. **M. M. d'Ocagne** 274
VI. Coupe des pierres précédée des principes du trait de Stéréotomie, par Eugène Rouché et Charles Brisse. **M. M. d'Ocagne.** 282
VII. Ponts métalliques, par J. Résal, seconde édition, tome I. **M. M. d'Ocagne** 283
VIII. Le Traitement des bois en France, par Charles Broilliard. **M. C. de Kirwan** 284
IX. L'Idée de Dieu d'après la raison et la science, par Albert Farges. **Jean d'Estienne** 299
X. Astronomie et théologie, par le R. P. Th. Ortolan. **Jean d'Estienne.** 312
XI. The Age of the Human Race according to Science and the Bible, by the Rev. J. A. Zahm, C. S. C. **R. P. Fr. Dierckx, S. J.** 320

Revue des recueils périodiques.

Mines, par **M. V. Lambiotte** 322
Géologie et minéralogie, par **M. X. Stainier.** 328
Géographie, par **M. F. Van Ortroy** 336
Sciences sociales, par **M. Albert Joly.** 343

LIVRAISON D'OCTOBRE 1894.

Charcot et son influence sur l'opinion publique (fin), par le **R. P. G. Hahn, S. J.** 353

Psychique de la bête. L'Araignée, par le **R. P. Paul Camboué, S. J.** 380

De la nécessité de développer les études scientifiques dans les séminaires ecclésiastiques, par le **R. P. J. A. Zahm, C. S. C.** 405

L'Age des formes topographiques, par **M. A. de Lapparent** 431

La Théorie de l'évolution en botanique, par **M. l'abbé Boulay** 480

Les Populations lacustres de l'Europe, par **M. le Mis de Nadaillac** 497

De l'Age des sépultures des grottes des Baoussé-Roussé, par **M. E. d'Acy** 537

L'Exposition universelle d'Anvers, par le **R. P. Victor Van Tricht, S. J.** 575

De la Méthode scientifique en économie politique, par **MM. Ch. Lagasse-de-Locht** et **Armand Julin**. . . 595

Bibliographie. — I. Le Calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques, par M. Maurice d'Ocagne. **P. M.** 615

II. Les Poisons de l'organisme, par A. Charrin. **M. le Dr Moeller** 616

III. Physique du physiologiste et de l'étudiant en médecine, par J. Bergonié. **M. le Dr Moeller** 618

IV. Histoire de l'alimentation, par Louis Bourdeau. **M. C. de Kirwan** 620

V. Éléments de psychologie physiologique et rationnelle, par le Dr Georges Surbled. **M. C. de Kirwan**. . 625

VI. Précis de météorologie endogène, par F. Canu, avec préface de Philippe Gérigny. **Jean d'Estienne** . . . 629

Revue des recueils périodiques.

Géologie, par **M. A. de Lapparent** 632
Hygiene, par **M. le Dr Dumont** 639
Géographie, par **M. F. Van Ortroy** 644
Physiologie, par le **R. P. G. Hahn, S. J.** 652
Sylviculture, par **M. Ch. de Kirwan** 659

IIIe Congrès scientifique international des catholiques 675

Discours de **Mgr d'Hulst** 683

ERRATUM.

Dans l'article intitulé *L'Age des formes topographiques*, p. 478, 25e l., au lieu de « pics » lire « plis ».

Bruxelles. — Imp. Polleunis & Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

T. P. I. 06

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

Tome VI.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME VI. — JUILLET 1894.

(DIX-HUITIÈME ANNÉE; TOME XXXVI DE LA COLLECTION)

BRUXELLES
SOCIÉTÉ BELGE DE LIBRAIRIE
(Société anonyme)
Oscar SCHEPENS, Directeur,
16, RUE TREURENBERG, 16

Prière d'adresser tout ce qui concerne la rédaction, ainsi que les ouvrages envoyés pour comptes rendus (deux exemplaires) ou offerts à la Société scientifique de Bruxelles, à M. Ch. GEORGE, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIVRAISON DE JUILLET 1894.

I. — LE CONGRÈS SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL DES CATHOLIQUES (1894), par **Mgr T. J. Lamy**, p. 5.

II. — QUELQUES PAGES DE L'HISTOIRE D'UN GRAIN DE POUSSIÈRE, par **M. G. Van der Mensbrugghe**, p. 17.

III. — NOTES D'UN MISSIONNAIRE SUR LE POPO ET LES MIMAS (côte occidentale d'Afrique), par le **R. P. Ménager**, p. 43.

IV. — L'HOMME-SINGE ET LES PRÉCURSEURS D'ADAM EN FACE DE LA THÉOLOGIE, par le **R. P. Fr. Dierckx, S. J.**, p. 80.

V. — DE L'INTRODUCTION DES SCIENCES DANS LE PROGRAMME DES HUMANITÉS, par **M. J. Marlin**, p. 122.

VI. — LES HOTES DE MON TALUS (fin), par **Agricola**, p. 149.

VII. — QUELQUES RÉFLEXIONS AU SUJET DE LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE, par **M. P. Duhem**, p. 179.

VIII. — CHARCOT ET SON INFLUENCE SUR L'OPINION PUBLIQUE, par le **R. P. G. Hahn, S. J.**, p. 230.

IX. — LE PRINCE B. BONCOMPAGNI, par **P. M.**, p. 262.

X. — BIBLIOGRAPHIE. — I. Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes, II^te Theil, von Ludwig Boltzmann. **M. P. Duhem**, p. 265. — II. Vorlesungen über mathematische Physik, vierter und letzter Band, von Gustav Kirchhoff. **M. P. Duhem**, p. 266.— III. Vorlesungen über mathematische Physik gehalten an der Universität Königsberg, siebentes Heft, von F. Neumann, herausgegeben von Dr A. Wangerin. **M. P. Duhem**, p. 267. — IV. Principes et développements de Géométrie cinématique, par le colonel Mannheim. **M. M. d'Ocagne**, p. 268. — V. Cours de Chemins de fer, professé à l'École nationale des ponts et chaussées, par C. Bricka, tome 1er. **M. M. d'Ocagne**, p. 274. — VI. Coupe des pierres précédée des principes du trait de Stéréotomie, par Eugène Rouché et Charles Brisse. **M. M. d'Ocagne**, p. 282.—VII. Ponts métalliques, par J. Résal, seconde édition, tome I. **M. M. d'Ocagne**, p. 283. — VIII. Le Traitement des bois en France, par Charles Broilliard. **M. C. de Kirwan**, p. 284. — IX. L'Idée de Dieu d'après la raison et la science, par Albert Farges. **Jean d'Estienne**, p. 299. — X. Astronomie et théologie, par le R. P. Th. Ortolan. **Jean d'Estienne**, p. 312. — XI. The Age of the Human Race according to Science and the Bible, by the Rev. J. A. Zahm, C. S. C. **R. P. Fr. Dierckx, S. J.**, p. 320.

XI. — REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES. — Mines, par **M. V. Lambiotte**, p. 322. — Géologie et minéralogie, par **M. X. Stainier**, p. 328. — Géographie, par **M. F. Van Ortroy**, p. 336. — Sciences sociales, par **M. Albert Joly**, p. 343.

Société belge de Librairie, 16, rue Treurenberg, Bruxelles.

VIENT DE PARAITRE :

ACTA SANCTORUM

NOVEMBRIS - TOMUS II

1 volume in-f°. — Prix . . . . . 75 fr.

EN PUBLICATION :

ANALECTA BOLLANDIANA

TOME XIII. — Prix : 15 fr.

Depuis 1882, les RR. PP. Bollandistes publient les Analecta bollandiana afin de tenir la grande collection des Acta constamment à hauteur des découvertes de la science moderne. Toute bibliothèque qui possède les Acta devrait donc se pourvoir des Analecta.

Aux personnes qui le désirent, une notice plus détaillée sera adressée.

Depuis l'an dernier les PP. Bollandistes donnent dans les Analecta un bulletin hagiologique qui par son autorité incontestable a attiré l'attention du monde savant.

Tomes I à X des Analecta 150 fr., net 100 fr.

GAUTHIER-VILLARS & Fils
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
Quai des Grands-Augustins, 55

G. MASSON, Éditeur
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
Boulevard Saint-Germain, 120

PARIS

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

publiée sous la direction de **M. H. LÉAUTÉ**, Membre de l'Institut.

300 VOLUMES ENVIRON, PETIT IN-8°, PARAISSANT DE MOIS EN MOIS

30 à 40 volumes seront publiés par an

Chaque volume est vendu séparément : Broché, **2** fr. **50**. — Cartonné, toile anglaise, **3** fr.

Le prospectus général de l'Encyclopédie est envoyé franco sur demande.

Cette publication, qui se distingue par son caractère pratique, reste cependant une œuvre hautement scientifique et embrasse le domaine entier des sciences appliquées.

Elle est divisée en deux sections : **Section de l'Ingénieur**, **Section du Biologiste**, qui paraissent simultanément depuis février 1892 et se continuent avec régularité de mois en mois.

Volumes parus de septembre 1893 à juillet 1894.

SECTION DE L'INGÉNIEUR.

Vermand, Ingénieur des Constructions navales. — *Les Moteurs à gaz et à pétrole.*

Meyer (Ernest), Auditeur au Conseil d'État. — *L'utilité publique et la propriété privée.*

Wallon (E.), Ancien élève de l'École Normale, Professeur au lycée Janson de Sailly. — *Choix et usage des objectifs photographiques.*

Bloch (F.), Ingénieur des Manufactures de l'État. — *Eau sous pression. Appareils producteurs d'eau sous pression.*

Croneau, Professeur à l'École d'application du Génie maritime. — *Construction du navire.*

Launay (de), Ingénieur du Corps des Mines, Professeur à l'Ecole nationale des Mines. — *Statistique générale de la production des gîtes métallifères.*

Alheilig, Ingénieur de la Marine. — *Construction et résistance des machines à vapeur.*

Marchena (de), Ingénieur des Arts et Manufactures. — *Machines frigorifiques à air.* — *Machines frigorifiques à gaz liquéfiés.*

Prudhomme, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. — *Teinture et impression.*

Sorel (Ernest), Ancien Ingénieur des Manufactures de l'État. — *La rectification de l'alcool.*

Minel (P.), Ingénieur des Constructions navales. — *Electrité appliquée à la Marine.*

Dwelshauvers-Dery, Ingénieur, Professeur à l'Université de Liége. — *Etude expérimentale dynamique de la machine à vapeur.*

Witz (Aimé), Docteur ès-sciences. — *Les machines thermiques.*

Gouilly (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures, Répétiteur à l'Ecole centrale. — *Transmission de la force motrice par air comprimé ou raréfié* (2e édition).

SECTION DU BIOLOGISTE.

Lannelongue, Membre de l'Académie de Médecine, — *La tuberculose chirurgicale.*

Cornevin, Professeur à l'Ecole vétérinaire de Lyon. — *Production du lait.*

Castex (Dr A.), Ancien Prosecteur et Chef de clinique à la Faculté de Médecine de Paris. — *Hygiène de la voix parlée et chantée.*

Chatin (J.), Professeur adjoint à la Faculté des Sciences. — *Organes de relation chez les Vertébrés.* — *Organes de nutrition et de reproduction chez les Vertébrés.* — *Organes de relation chez les Invertébrés.* — *Organes de nutrition et de reproduction chez les Invertébrés.*

Cuénot, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Nancy. — *L'influence du milieu sur les animaux.*

Merklen, Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine. *Examen et séméiotique du cœur.* — *Signes physiques.*

Magnan, Médecin de l'Asile Sainte-Anne, Membre de l'Académie de médecine, et **Sérieux**, Médecin-adjoint de l'Asile de Villejuif. — *La Paralysie générale.*

Roché (G.), Inspecteur principal des pêches maritimes. — *Les grandes pêches maritimes modernes de la France.*

Ollier, Correspondant de l'Institut, Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Lyon. — *La régénération des os et les résections sous-périostées.*

Letulle, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin des Hôpitaux. — *Pus et suppuration.*

Gautier (Armand), Membre de l'Institut. — *La chimie de la cellule vivante.*

Critzman (Dr). — *Le Cancer.*

*On peut également se procurer les volumes de l'***Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire** *à la Société Belge de Librairie, rue Treurenberg, 16, à Bruxelles, et dans les principales librairies de Belgique.*

Bruxelles. — Imp. Polleunis & Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

REVUE

DES

QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE

PAR LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
Const. de Fid. cath., c. IV.

DEUXIÈME SÉRIE

TOME VI. — OCTOBRE 1894.

(DIX-HUITIÈME ANNÉE ; TOME XXXVI DE LA COLLECTION)

BRUXELLES
SOCIÉTÉ BELGE DE LIBRAIRIE
(Société anonyme)
Oscar SCHEPENS, Directeur,
16, RUE TREURENBERG, 16

Prière d'adresser tout ce qui concerne la rédaction, ainsi que les ouvrages envoyés pour comptes rendus (deux exemplaires) ou offerts à la Société scientifique de Bruxelles, à M. Ch. GEORGE, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIVRAISON D'OCTOBRE 1894.

I. — CHARCOT ET SON INFLUENCE SUR L'OPINION PUBLIQUE (fin), par le **R. P. G. Hahn, S. J.**, p. 353.

II. — PSYCHIQUE DE LA BÊTE. L'ARAIGNÉE, par le **R. P. Paul Camboué, S. J.**, p. 380.

III. — DE LA NÉCESSITÉ DE DÉVELOPPER LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES DANS LES SÉMINAIRES ECCLÉSIASTIQUES, par le **R. P. J. A. Zahm, C. S. C.**, p. 405.

IV. — L'AGE DES FORMES TOPOGRAPHIQUES, par **M. A. de Lapparent**, p. 431.

V. — LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION EN BOTANIQUE, par **M. l'abbé Boulay**, p 480.

VI. — LES POPULATIONS LACUSTRES DE L'EUROPE, par **M. le Mis de Nadaillac**, p. 497.

VII. — DE L'AGE DES SÉPULTURES DES GROTTES DES BAOUSSÉ-ROUSSÉ, par **M. E. d'Acy**, p. 537.

VIII. — L'EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS, par le **R. P. Victor Van Tricht, S. J.**, p. 575.

IX. — DE LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE EN ÉCONOMIE POLITIQUE, par **MM. Ch. Lagasse-de Locht** et **Armand Julin**, p. 595.

X. — BIBLIOGRAPHIE. — I. Le Calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques, par M. Maurice d'Ocagne. **P. M.**, p. 615. — II. Les Poisons de l'organisme, par A. Charrin. **M. le Dr Moeller**, p. 616. — III. Physique du physiologiste et de l'étudiant en médecine, par J. Bergonié. **M. le Dr Moeller**, p. 618. — IV. Histoire de l'alimentation, par Louis Bourdeau. **M. C. de Kirwan**, p. 620. — V. Éléments de psychologie physiologique et rationnelle, par le Dr Georges Surbled. **M. C. de Kirwan**, p. 625. — VI. Précis de météorologie endogène, par F. Canu, avec préface de Philippe Gérigny. **Jean d'Estienne**, p. 629.

XI. — REVUE DES RECUEILS PÉRIODIQUES. — Géologie, par **M. A. de Lapparent**, p. 632. — Hygiène, par **M. le Dr Dumont**, p. 639. — Géographie, par **M. F. Van Ortroy**, p. 644. — Physiologie, par le **R. P. G. Hahn, S. J.**, p. 652. — Sylviculture, par **M. Ch. de Kirwan**, p. 659.

XII. — IIIe Congrès scientifique international des catholiques, p. 675. — Discours de Mgr d'Hulst, p. 683,

ERRATUM.

Dans l'article intitulé *L'Age des formes topographiques*, p. 478, 25e l., au lieu de " pics ", lire " plis ".

Société belge de Librairie, 16, rue Treurenberg, Bruxelles.

VIENT DE PARAITRE :

ACTA SANCTORUM

NOVEMBRIS - TOMUS II, PARS Ia

1 volume in-fo. — Prix . . . . . 75 fr.

EN PUBLICATION :

ANALECTA BOLLANDIANA

TOME XIII. — Prix : 15 fr.

Depuis 1882, les RR. PP. Bollandistes publient les Analecta bollandiana afin de tenir la grande collection des Acta constamment à hauteur des découvertes de la science moderne. Toute bibliothèque qui possède les Acta devrait donc se pourvoir des Analecta.

Aux personnes qui le désirent, une notice plus détaillée sera adressée.

Depuis l'an dernier les PP. Bollandistes donnent dans les Analecta un bulletin hagiologique qui par son autorité incontestable a attiré l'attention du monde savant.

Tomes I à X des Analecta 150 fr., net 100 fr.

GAUTHIER-VILLARS & Fils
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
Quai des Grands-Augustins, 55

G. MASSON, Éditeur
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
Boulevard Saint-Germain, 120

PARIS

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

publiée sous la direction de **M. H. LÉAUTÉ**, Membre de l'Institut.

300 VOLUMES ENVIRON, PETIT IN-8°, PARAISSANT DE MOIS EN MOIS

30 à 40 volumes seront publiés par an

Chaque volume est vendu séparément : Broché, **2** fr. **50**. — Cartonné, toile anglaise, **3** fr.

Le prospectus général de l'Encyclopédie est envoyé franco sur demande.

Cette publication, qui se distingue par son caractère pratique, reste cependant une œuvre hautement scientifique et embrasse le domaine entier des sciences appliquées.

Elle est divisée en deux sections : **Section de l'Ingénieur, Section du Biologiste**, qui paraissent simultanément depuis février 1892 et se continuent avec régularité de mois en mois.

Volumes parus de septembre 1893 à juillet 1894.

SECTION DE L'INGÉNIEUR.

Vermand. Ingénieur des Constructions navales. — *Les Moteurs à gaz et à pétrole.*

Meyer (Ernest). Auditeur au Conseil d'État. — *L'utilité publique et la propriété privée.*

Wallon (E.), Ancien élève de l'École Normale. Professeur au lycée Janson de Sailly. — *Choix et usage des objectifs photographiques.*

Bloch (F.), Ingénieur des Manufactures de l'État. — *Eau sous pression. Appareils producteurs d'eau sous pression.*

Croneau, Professeur à l'École d'application du Génie maritime. — *Construction du navire.*

Launay (de), Ingénieur du Corps des Mines, Professeur à l'École nationale des Mines. — *Statistique générale de la production des gîtes métallifères.*

Alheilig, Ingénieur de la Marine. — *Construction et résistance des machines à vapeur.*

Marchena (de), Ingénieur des Arts et Manufactures. — *Machines frigorifiques à air. — Machines frigorifiques à gaz liquéfiés.*

Prudhomme, Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique. — *Teinture et impression.*

Sorel (Ernest), Ancien Ingénieur des Manufactures de l'État. — *La rectification de l'alcool.*

Minel (P.), Ingénieur des Constructions navales. — *Electrité appliquée à la Marine.*

Dwelshauvers-Dery, Ingénieur, Professeur à l'Université de Liége. — *Etude expérimentale dynamique de la machine à vapeur.*

Witz (Aimé), Docteur ès-sciences. — *Les machines thermiques.*

Gouilly (A.). Ingénieur des Arts et Manufactures, Répétiteur à l'Ecole centrale. — *Transmission de la force motrice par air comprimé ou raréfié* (2e édition).

SECTION DU BIOLOGISTE.

Lannelongue, Membre de l'Académie de Médecine, — *La tuberculose chirurgicale.*

Cornevin, Professeur à l'Ecole vétérinaire de Lyon. — *Production du lait.*

Castex (Dr A.), Ancien Prosecteur et Chef de clinique à la Faculté de Médecine de Paris. — *Hygiène de la voix parlée et chantée.*

Chatin (J.), Professeur adjoint à la Faculté des Sciences. — *Organes de relation chez les Vertébrés. — Organes de nutrition et de reproduction chez les Vertébrés. — Organes de relation chez les Invertébrés. — Organes de nutrition et de reproduction chez les Invertébrés.*

Cuénot. Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Nancy. — *L'influence du milieu sur les animaux.*

Merklen, Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine. *Examen et séméiotique du cœur. — Signes physiques.*

Magnan, Médecin de l'Asile Sainte-Anne. Membre de l'Académie de médecine, et **Sérieux**, Médecin-adjoint de l'Asile de Villejuif. — *La Paralysie générale.*

Roché (G.), Inspecteur principal des pêches maritimes. — *Les grandes pêches maritimes modernes de la France.*

Ollier, Correspondant de l'Institut, Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Lyon. — *La régénération des os et les résections sous-périostées.*

Letulle, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris. Médecin des Hôpitaux. — *Pus et suppuration.*

Gautier (Armand). Membre de l'Institut. — *La chimie de la cellule vivante.*

Critzman (Dr). — *Le Cancer.*

*On peut également se procurer les volumes de l'***Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire** *à la Société Belge de Librairie, rue Treurenberg, 16, à Bruxelles, et dans les principales librairies de Belgique.*

Bruxelles. — Imp. Polleunis & Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

s

ruxelles

85400

AMNH LIBRARY
100226236